

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**

**Fakulta stavební**

**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Řešení zdravotechiky v objektu rodinného domu s využitím dešťové vody**

**Solution Sanitary Installations in the Family House with Use of the Rain Water**

Študent:

Tomáš Kyjanica

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

## Zadání bakalářské práce

Student: **Tomáš Kyjanica**  
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607R040 Prostor prostředí staveb  
Téma: Řešení zdravotnické instalace v objektu rodinného domu s využitím dešťové vody  
Solution Sanitary Instalations in the Family House with Use of the Rain Water  
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Dle směrnice děkana č. 7/2015 a dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb (změna - vyhláška č. 62/2013 Sb.), řešte rodinný dům - dokumentaci pro provádění stavby, zařízení pro zdravotně - technické instalace se zaměřením na hospodaření s dešťovou vodou:

1. Souhrnná technická zpráva, teoretická část
2. Stavební část - v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží, stropů a zastřešení (1:50), řez schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled (1:50), pohledy (1:100))
3. Situace
4. Dokumentace zařízení pro zdravotně-technické instalace:
  - A) Projekt vnitřní kanalizace:
    1. technická zpráva
      - bilance splaškových a dešťových vod
      - dimenzování rozvodů VK
      - návrh zařízení pro využití dešťové vody
      - návrh rozvodu užitkové vody
    2. výkresová část dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb. v platném znění
5. plakát formátu B1 (70 x 100cm) na výšku

Seznam doporučené odborné literatury:

Vyhláška děkana 17\_003; Organizační zabezpečení státních závěrečných zkoušek  
Z. č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu v platném znění (Stavební zákon)  
ČSN 734301 Obytné budovy 2004  
ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004  
ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a

nevyztužené zděné konstrukce 2007

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu v platném znění

Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb v platném znění

ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012

ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002

ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006

ČSN 755409 Vnitřní vodovody 2013

ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2012

ČSN EN 120565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001

ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2014

ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012

ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006

ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006

ČSN 736005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994

ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2011

ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2002

ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 2006

ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2014

ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005

ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005

ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000

Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)

Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)

Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)

Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)

Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)

Cihlár, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení, ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno (1998)

ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD

www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí

Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)


Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2017

Datum odevzdání: 04.05.2018



  
doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prehlásenie študenta**

Prehlasujem, že som celú bakalársku prácu, vrátane príloh vypracoval samostatne pod vedením vedúceho bakalárskej práce a uviedol som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave .....4.5.2018.....

..........

Podpis študenta

Prehlasujem, že:

- Bol som oboznámený s tým, že na moju bakalársku prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Zb. – autorský zákon, najmä § 35 – užívanie diela v rámci občianskych a náboženských obradov, v rámci školných predstavení a užívanie diela školného a § 60 – školné dielo.
- Beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB – TUO) má právo nezárobkovo ku svojej vnútornej potrebe bakalársku prácu použiť (§ 35 odst. 3).
- Súhlasím s tým, že údaje o bakalárskej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB – TUO.
- Bolo zjednané, že s VŠB – TUO, v prípade záujmu z jej strany, uzavrú licenčnú zmluvu s oprávnením použiť dielo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bolo zjednané, že použiť svoje dielo – bakalársku prácu alebo poskytnúť licenciu k jej využitiu môžem len so súhlasom VŠB – TUO, ktorá je oprávnená v takom prípade od mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré boli VŠB – TUO na vytvorenie diela vynaložené (až do ich skutočnej výšky).
- Beriem na vedomie, že odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č. 111/1998 Zb. o vysokých školách a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, bez ohľadu na výsledok jej obhajoby.

V Ostrave .....4.5.2018.....

.....  
Podpis študenta

## Anotácia bakalárskej práce

KYJANICA, Tomáš. *Řešení zdravotechiky v objektu rodinného domu s využitím dešťové vody*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB, 2018. Počet strán: 67.

Predložená bakalárska práca sa zaoberá tematikou riešenia zdravotechiky a využitia dažďovej vody v rodinnom dome. Predmetom je vypracovanie projektovej dokumentácie a návrh zdravo-technickej inštalácie. Je zložená z dvoch častí: Stavebná časť a časť TZB. Stavebná časť pojednáva o vhodnom návrhu a riešení stavebných konštrukcií zadaného objektu. Časť TZB je zameraná na návrh vnútornej kanalizácie s využitím dažďovej vody a návrh vnútorného úžitkového vodovodu v objekte.

Hlavným cieľom bakalárskej práce je navrhnuť objekt, v ktorom bude efektívne využívaná dažďová voda ako zdroj úžitkovej vody. Táto voda bude v objekte využívaná na splachovanie WC, pranie a upratovanie, umývanie auta, závlahu a iným ďalším účelom na záhrade. Dažďová voda bude akumulovaná do nádrže. V prípade nedostatku zrážkovej vody v nádrži, bude voda do úžitkového vodovodu dodávaná priamo cez automatickú jednotku z rozvodu pitnej vody. Naopak v prípade prebytku zrážkovej vody v nádrži, bude nadbytočná voda zasiaknutá na pozemku.

Kľúčové slová: kanalizácia, dažďová voda, úžitkový vodovod, akumulácia, zasakovanie

## **Annotation of Bachelor Thesis**

KYJANICA, Tomáš. *Solution Sanitary Installations in the Family House with Use of the Rain Water*. Ostrava: VŠB –Technical university of Ostrava, Faculty of civil engineering, Department of Building Environment and Building Services, 2018. Number of pages: 67.

The present bachelor thesis deals with the theme of solution sanitary installations and the usage of the rain water in the family house. The subject is elaboration of the project documentation and design of the sanitary instalations. It consists of two parts: The constructional part and the building services part. The constructional part deals with the convenient design and solving of the construction structures of the specified object. The building services part is focused on design of the internal sewerage with the usage of the rain water and desing of the internal utility water supply in the object.

The main goal of this bachelor thesis is to design the object, in which the rain water will be effectively used as the main source of the utility water. This utility water will be used to flush toilets, washing and cleaning, car washing, irrigation and for other purposes in the garden. The rain water will be accumulated in the tank. In the case of shortage of the rain water in the tank, the water to the utility waterwork will be supplied directly from the drinking water distribution through the automatic unit. Contrariwise in the case of excess of the rain water in the tank, the excessive water will be soaked up in the estate.

Key words: sewerage, rain water, utility water distribution, accumulation, soaking up

## Obsah

1. Úvod.....	15
2. Projektová dokumentácia pre realizáciu stavby.....	16
A. Sprievodná správa.....	16
A.1 Identifikačné údaje.....	16
A.1.1 Údaje o stavbe .....	16
A.1.2 Údaje o žiadateľovi / stavebníkovi .....	16
A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie .....	17
A.2 Zoznam vstupných podkladov .....	18
A.3 Údaje o území .....	18
A.4 Údaje o stavbe.....	20
A.5 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia .....	22
B. Súhrnná technická správa .....	23
B.1 Popis územia stavby.....	23
B.2 Celkový popis stavby .....	25
B.2.1 Účel užívania stavby, základné kapacity funkčných jednotiek .....	25
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické riešenie .....	25
B.2.3 Celkové prevádzkové riešenie, technológia výroby .....	26
B.2.4 Bezbariérové užívanie stavby .....	26
B.2.5 Bezpečnosť pri užívaní stavby.....	26
B.2.6 Základná charakteristika objektov .....	26
B.2.7 Základná charakteristika technických a technologických zariadení.....	27
B.2.8 Požiarne bezpečnostné riešenie .....	27
B.2.9 Zásady hospodárenia s energiami .....	28
B.2.10 Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie.....	29
B.2.11 Ochrana stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia .....	30



B.3	Pripojenie na technickú infraštruktúru .....	31
B.4	Dopravné riešenie .....	32
B.5	Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav .....	32
B.6	Popis vplyvov stavby na životné prostredie a jeho ochrana .....	32
B.7	Ochrana obyvateľstva .....	33
B.8	Zásady organizácie výstavby .....	33
C.	Situačné výkresy .....	38
C.1	Situačný výkres širších vzťahov .....	38
C.2	Celkový situačný výkres .....	38
C.3	Koordinačný situačný výkres .....	38
D.	Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení .....	39
D.1	Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu .....	39
D.1.1	Architektonicko-stavebné riešenie .....	39
D.1.2	Stavebno-konštrukčné riešenie .....	40
D.1.3	Požiarna bezpečnostné riešenie .....	48
D.1.4	Technika prostredia stavieb .....	48
3.	Dokladová časť .....	49
4.	Technická správa - vnútorná kanalizácia .....	50
4.1	Úvod .....	50
4.2	Kanalizačná prípojka .....	50
4.3	Revízna šachta .....	50
4.4	Vnútorné rozvody .....	50
4.4.1	Pripojovacie potrubie .....	50
4.4.2	Odpadné potrubie .....	50
4.4.3	Vetracie potrubie .....	51
4.4.4	Zvodné potrubie .....	51
4.5	Zariaďovacie predmety .....	52

4.6	Dažďová kanalizácia .....	52
4.6.1	Akumulačná nádrž na dažďovú vodu.....	52
4.6.2	Vsakovacie zariadenie.....	53
4.7	Bilancia odpadných vôd .....	53
4.8	Skúška kanalizácie pred uvedením do prevádzky .....	53
4.9	Výkresová časť .....	53
5.	Technická správa - vnútorný úžitkový vodovod.....	54
5.1	Úvod .....	54
5.2	Vodovodná prípojka .....	54
5.3	Vodomerná šachta .....	54
5.4	Popis technického riešenia systému pre využitie dažďovej vody .....	54
5.5	Vnútorný úžitkový vodovod.....	54
5.6	Izolácia potrubia .....	55
5.7	Zariaďovacie predmety.....	55
5.8	Označenie potrubia .....	55
5.9	Bilancia úžitkovej vody .....	55
5.10	Skúška vnútorného úžitkového vodovodu .....	55
5.11	Výkresová časť .....	56
6.	Popis systému pre využitie dažďovej vody.....	56
6.1	Zber dažďovej vody.....	56
6.2	Filtrácia dažďovej vody.....	57
6.3	Akumulácia dažďovej vody.....	58
6.4	Zariadenie na využitie dažďovej vody .....	58
6.5	Zasakovanie prebytočnej dažďovej vody .....	59
6.6	Náklady.....	60
7.	Ekonomické zhodnotenie .....	60
8.	Záver.....	61

9.	Zoznam použitých zdrojov a literatúry .....	63
10.	Zoznam použitých tabuliek .....	65
11.	Zoznam použitých obrázkov .....	65
12.	Zoznam príloh .....	66
13.	Zoznam výkresov .....	67

## Zoznam použitých značiek a symbolov

A	Pôdorysný priemet odvodňovanej plochy alebo účinná plocha strechy	[m <sup>2</sup> ]
A <sub>j</sub>	Pôdorysný priemet odvodňovanej plochy	[m <sup>2</sup> ]
A <sub>red</sub>	Redukovaný pôdorysný priemet odvodňovanej plochy	[m <sup>2</sup> ]
A <sub>vsak</sub>	Vsakovacia plocha	[m <sup>2</sup> ]
A <sub>u</sub>	Upratovaná podlahová plocha	[m <sup>2</sup> ]
A <sub>vz</sub>	Plocha hladiny vsakovacieho zariadenia	[m <sup>2</sup> ]
A <sub>z</sub>	Plocha záhrady	[m <sup>2</sup> ]
C	Súčiniteľ odtoku dažďových vôd	[-]
ČSN	Česká technická norma	
ČSN EN	Česká technická harmonizovaná norma	
DN	Menovitá svetlosť potrubia, udáva približný vnútorný priemer potrubia	[mm]
DU	Výpočtové odtoky	[l/s]
H <sub>1min</sub>	Podchodená výška	[mm]
H <sub>2min</sub>	Priechodná výška	[mm]
K	Súčiniteľ odtoku	[-]
K <sub>v</sub>	Konštrukčná výška	[mm]
L	Dĺžka podzemného priestoru	[m]
P	Využitelná plocha strechy	[m <sup>2</sup> ]
Q	Množstvo odvedenej zrážkovej vody	[m <sup>3</sup> /rok]
Q <sub>A</sub>	Menovitý výtok jednotlivými druhmi odberných miest	[l/s]
Q <sub>aut</sub>	Ročná potreba vody na umývanie auta	[m <sup>3</sup> /rok]
Q <sub>D</sub>	Výpočtový prietok	[l/s]
Q <sub>h</sub>	Maximálna hodinová potreba vody	[l/hod]
Q <sub>m</sub>	Maximálna denná potreba vody	[l/deň]
Q <sub>max</sub>	Maximálny prietok splaškových odpadných vôd	[l/s]
Q <sub>p</sub>	Priemerná denná potreba vody	[l/deň]
Q <sub>pra</sub>	Ročná potreba vody na pranie	[m <sup>3</sup> /rok]
Q <sub>r</sub>	Výpočtový prietok dažďových odpadných vôd	[l/s]
Q <sub>rok</sub>	Ročná potreba vody	[l/rok]
Q <sub>tot</sub>	Celkový prietok splaškových odpadných vôd	[l/s]

$Q_{\text{upr}}$	Ročná potreba vody na upratovanie	$[\text{m}^3/\text{rok}]$
$Q_{\text{u,rok}}$	Celková ročná potreba úžitkovej vody	$[\text{m}^3/\text{rok}]$
$Q_{\text{vsak}}$	Vsakovaný odtok	$[\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$
$Q_{\text{WC}}$	Denná potreba vody na splachovanie	$[\text{l}/\text{os. deň}]$
$Q_{\text{WC,rok}}$	Ročná potreba vody na splachovanie	$[\text{m}^3/\text{rok}]$
$Q_{\text{ww}}$	Výpočtový prietok splaškových odpadných vôd	$[\text{l}/\text{s}]$
$Q_{\text{zah}}$	Ročná potreba vody na zalievanie záhrady	$[\text{m}^3/\text{rok}]$
$R$	Tlaková strata potrubia trením	$[\text{kPa}/\text{m}]$
$R_k$	Koeficient využitia zrážkovej vody	$[-]$
$R_p$	Polomer vsakovacej šachty	$[\text{m}]$
$R'$	Polomer vsakovacej plochy vsakovacej šachty	$[\text{m}]$
$S_d$	Spotreba vody na jedného obyvateľa a deň	$[\text{l}]$
$T_{\text{pr}}$	Doba vyprázdnenia vsakovacieho zariadenia	$[\text{s}]$
$V_n$	Potrebný objem nádrže	$[\text{m}^3]$
$V_p$	Objem nádrže podľa množstva odvedenej zrážkovej vody	$[\text{m}^3]$
$V_v$	Objem nádrže podľa spotreby	$[\text{m}^3]$
$V_{\text{vz}}$	Retenčný objem vsakovacieho zariadenia	$[\text{m}^3]$
$W$	Celkový objem vsakovacieho zariadenia	$[\text{m}^3]$
$a$	Koeficient optimálnej veľkosti	$[-]$
$b$	Šírka schodiskového stupňa	$[\text{mm}]$
$b_p$	Šírka podzemného priestoru	$[\text{m}]$
$b'$	Šírka vsakovacej plochy podzemného priestoru	$[\text{m}]$
$d_i$	Svetlosť potrubia	$[\text{mm}]$
$f$	Súčiniteľ bezpečnosti vsaku	$[-]$
$ff$	Koeficient účinnosti filtra mechanických nečistôt	$[-]$
$f_s$	Koeficient odtoku strechy	$[-]$
$g$	Tiažové zrýchlenie	$[\text{kg}/\text{m}^3]$
$h$	Výška schodiskového stupňa	$[\text{mm}]$
$h_d$	Návrhový úhrn zrážok	$[\text{mm}]$
$h_{\text{vz}}$	Výška priepustných stien	$[\text{m}]$
$i$	Intenzita dažďa	$[\text{l}/\text{s} \cdot \text{m}^2]$
$j$	Množstvo zrážok	$[\text{mm}/\text{rok}]$
$k_d$	Koeficient dennej nerovnomernosti	$[-]$

$k_h$	Koeficient hodinovej nerovnomernosti	[-]
$k_v$	Koeficient vsaku	[m·s <sup>-1</sup> ]
$l$	Dĺžka jednotlivých úsekov potrubia	[m]
$m$	Pórovitosť alebo retenčná schopnosť zariadenia	[-]
$n$	Počet	[-]
$p_c$	Počet cyklov prania v 1 deň prania	[-]
$p_{dis}$	Dispozičný pretlak na začiatku posudzovaného potrubia	[kPa]
$p_{minFl}$	Minimálny požadovaný hydrodynamický pretlak	[kPa]
$p_s$	Počet spláchnutí	[os./deň]
$q$	Špecifická potreba vody	[l/os. deň]
$q_{aut}$	Množstvo vody potrebné na umytie 1 auta	[l/umýv.]
$q_m$	Objem malého spláchnutia	[l]
$q_o$	Objem spláchnutia	[l]
$q_{pr}$	Množstvo vody potrebnej na 1 cyklus prania	[l/cyklus]
$q_{upr}$	Voda potrebná na upratovanie	[l/m <sup>2</sup> ]
$q_v$	Objem veľkého spláchnutia	[l]
$q_{zah}$	Množstvo vody potrebné na záhrade	[l/m <sup>2</sup> ]
$t_c$	Doba trvania zrážky určitej periodicity	[min]
$v$	Prietoková rýchlosť	[m/s]
$\Delta p_{Ap}$	Tlakové straty napojených zariadení	[kPa]
$\Delta p_e$	Tlaková strata spôsobená rozdielom medzi geodetickými úrovňami začiatku a konca posudzovaného potrubia	[kPa]
$\Delta p_f$	Tlakové straty vplyvom miestnych odporov	[kPa]
$\Delta p_{RF}$	Tlakové straty vplyvom trenia a miestnych odporov v posudzovanom potrubí	[kPa]
$\Delta p_{WM}$	Tlakové straty vodomeroch	[kPa]
$\alpha$	Sklon schodiskového ramena	[°]
$\rho$	Hustota vody	[kg/m <sup>3</sup> ]
$\xi$	Súčiniteľ miestneho odporu	[-]
$\Psi_i$	Súčiniteľ odtoku zrážkových povrchových vôd pre odvodňovanú plochu určitého druhu	[-]

## 1. Úvod

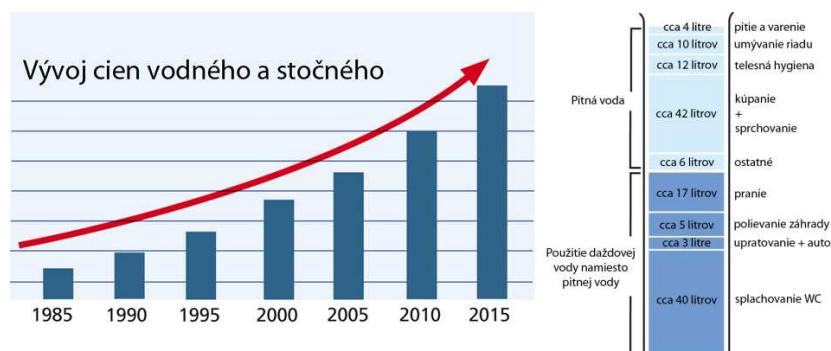
V minulosti sa o využívaní dažďovej vody vôbec neuvažovalo, respektíve uvažovalo vo veľmi malej miere. Neboli na to dôvody – ceny vodného a stočného boli na nízkej úrovni. Dažďovú vodu využívali len záhradkári, ktorí poznali jej účinky na rastliny, preto ju zachytávali do sudov. Ceny sa postupne od roku 1990 neustále zvyšujú, dnes dosahujú už skoro 40-násobne vyššie hodnoty ako pred 20 rokmi.

Denne človek minie na svoju spotrebu 100-120 litrov pitnej vody. Z toho na pitie a varenie 2-4 %, umývanie riadu 8 %, osobnú hygienu 40-45 %, splachovanie WC 30-40 %, pranie 12-16 % a zvyšok na upratovanie, zavlažovanie záhrady, či umývanie auta. Nahradit' pitnú vodu dažďovou vo všetkých aspektoch možné nie je, ale vďaka jej vlastnostiam je vhodné ju využiť na splachovanie WC, pranie, upratovanie a zavlažovanie.

Dažďová voda je vždy mäkká. Väčšia tvrdosť vody znamená napríklad nutnosť použiť väčšie množstvo pracích a čistiacich prostriedkov. Tvrdá voda taktiež spôsobuje usadzovanie vodného kameňa.

### Spôsoby využitia dažďovej vody:

Okrem prania je vhodné použiť dažďovú vodu na upratovanie a umývanie áut. Saponáty v nej dobre penia – stačí teda menšie množstvo. Mäkká dažďová voda navyše nezanecháva biele stopy od solí. Veľké množstvo pitnej vody sa v domácnosti spotrebuje na splachovanie WC. Podľa druhu splachovania to môže byť 3-10 litrov vody na jedno spláchnutie, takže spotreba vody na osobu za deň môže byť 24-40 litrov. Dažďová voda je preto z ekonomického hľadiska vhodná na splachovanie, navyše nespôsobuje usadzovanie vodného kameňa v takej miere ako tvrdšia pitná voda. Polievanie záhrady pitnou vodou je z ekonomického hľadiska plytvanie. Navyše prítomnosť chlóru vo vode nemusí prospievať ani určitým rastlinám.



Obr. č. 1 - Vývoj cien a spotreba vody © www.daksys.sk

## **2. Projektová dokumentácia pre realizáciu stavby**

### **A. Sprievodná správa**

#### **A.1 Identifikačné údaje**

##### **A.1.1 Údaje o stavbe**

###### **a) názov stavby**

Novostavba rodinného domu

###### **b) miesto stavby (adresa, popisné čísla, katastrálne územie, parcelné čísla pozemkov)**

Katastrálne územie: Nový Jičín – Dolní Předměstí

Parc.č. 417/28

###### **c) predmet dokumentácie**

Predmetom projektovej dokumentácie je novostavba rodinného domu.

##### **A.1.2 Údaje o žiadateľovi / stavebníkovi**

###### **a) meno, priezvisko a miesto trvalého pobytu (fyzická osoba)**

Kamil Potočár, Beskydská 702, 023 54 Turzovka, Slovenská republika

###### **b) meno, priezvisko, obchodná firma, IČ, ak bolo pridelené, miesto podnikania (fyzická podnikajúca osoba)**

Netýka sa.

###### **c) obchodná firma alebo názov, IČ, ak bolo pridelené, adresa sídla (právnická osoba)**

Netýka sa.



### A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie

**a) meno, priezvisko, obchodná firma, IČ, ak bolo pridelené, miesto podnikania (fyzická osoba podnikajúca) alebo obchodná firma alebo názov, IČ, ak bolo pridelené, adresa sídla**

Tomáš Kyjanica, Hlinené 286, 023 54 Turzovka, Slovenská republika

**b) meno a priezvisko hlavného projektanta vrátane čísla, pod ktorým je zapísaný v evidencii autorizovaných osôb vedených Českou komorou architektov alebo Českou komorou autorizovaných inžinierov a technikov činných vo výstavbe, s vyznačeným oborom, popřípade špecializáciou jeho autorizácie**

Tomáš Kyjanica

**c) mená a priezviská projektantov jednotlivých častí projektovej dokumentácie vrátane čísla, pod ktorým sú zapísaní v evidencii autorizovaných osôb vedených Českou komorou architektov alebo Českou komorou autorizovaných inžinierov a technikov činných vo výstavbe, s vyznačeným oborom, popřípade špecializáciou ich autorizácie**

#### A Sprievodná správa

Tomáš Kyjanica

#### B Súhrnná technická správa

Tomáš Kyjanica

#### C Situačné výkresy

Tomáš Kyjanica

#### D.1.1 Architektonicko-stavebné riešenie

Tomáš Kyjanica

#### D.1.2 Stavebne konštrukčné riešenie

Tomáš Kyjanica

#### D.1.3 Požiarne bezpečnostné riešenie

Tomáš Kyjanica

#### D.1.4 Technika prostredia stavieb

Tomáš Kyjanica

#### E Dokladová časť

Tomáš Kyjanica

### **A.2 Zoznam vstupných podkladov**

Podkladom pre navrhovanú novostavbu rodinného domu bola informácia investora o kapacite, členení a umiestnení stavby.

Pre osadenie objektu na stavebnom pozemku bolo použité geodetické zameranie z marca 2018, spracované Ing. Miroslavom Šuškom.

Pre návrh základových konštrukcií boli použité výsledky inžiniersko-geologického prieskumu z februára 2018, spracovaného firmou GEO s.r.o., Turzovka.

Ďalej bola prevedená prehliadka projektanta in-situ.

### **A.3 Údaje o území**

#### **a) rozsah riešeného územia; zastavané / nezastavané územie**

Predmetný pozemok na parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí je súčasťou zastavaného územia – v severozápadnej časti mesta Nový Jičín.

Pozemok bude svojou spevnenou plochou napojený na miestnu komunikáciu ulice Dlouhá v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí.

V okolí navrhovaného objektu sa nachádzajú rodinné domy.

#### **b) doterajšie využitie a zastavanosť územia**

Miesto výstavby – parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí je v súčasnej dobe voľná, nezastavaná, zatrávnená plocha.

#### **c) údaje o ochrane územia podľa iných právnych predpisov (pamiatková rezervácia, pamiatková zóna, zvláštne chránené územie, záplavové územie a pod.)**

Navrhovaná stavba sa nenachádza v pamiatkovej rezervácii ani v pamiatkovej zóne. Parc.č.417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí sa nenachádza v aktívnej záplavovej zóne žiadneho vodného toku.

**d) údaje o odtokových pomeroch**

Dažďové vody, zvedené zo strechy objektu, budú zvádzané dažďovou kanalizáciou do akumulačnej nádrže. V prípade zaplnenia akumulačnej nádrže, bude dažďová voda ďalej zasiaknutá pomocou vsakovacieho tunela do pozemku.

**e) údaje o súlade s územne plánovacou dokumentáciou, s cieľmi a úlohami územného plánovania**

Navrhovaná stavba splňuje požiadavky územného plánovania mesta Nový Jičín, ktoré sú platné od 15.11.2015.

Navrhovaný objekt rodinného domu, resp. pozemok situovaný na parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí je súčasťou zastavaného územia pre individuálne bývanie – v rodinných domoch.

**f) údaje o dodržaní obecných požiadaviek na využitie územia**

Navrhovaná stavba splňuje vyhl.č.501/2006 Sb., o obecných požiadavkách na využívanie územia [10].

Umiestnením stavby rodinného domu na pozemku parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí nedôjde k zhoršeniu kvality prostredia a hodnoty územia.

Stavba rodinného domu bude umiestnená tak, aby bolo možné jej napojenie na siete technickej infraštruktúry (voda, kanalizácia, plyn, el. energie), na pozemné komunikácie bude stavba napojená cez spevnenú plochu a parametrami, prevedením a spôsobom pripojenia vyhovuje požiadavkám bezpečného užívania stavby a bezpečnej a plynulej prevádzky na príľahlých pozemných komunikáciách. Stavba je umiestnená tak, aby ani jej časť nepresahovala na susedný pozemok.

Vzájomné odstupy novo navrhnutého rodinného domu na parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí a stávajúcich okolitých stavieb rodinných domov na parc.č. 417/27, parc.č. 417/42, parc.č. 417/29, parc.č. 431/19 a parc.č. 431/18 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí splňujú požiadavky urbanistické, architektonické, životného prostredia, hygienické, veterinárne, ochrany povrchových a podzemných vôd, štátnej pamiatkovej starostlivosti, požiarnej ochrany, bezpečnosti, civilnej obrany, prevencie závažných havárií, požiadavky na denné osvetlenie a oslnenie a na zachovanie kvality prostredia.

**g) údaje o splnení požiadaviek dotknutých orgánov**

Navrhovaná stavba splňuje všetky požiadavky dotknutých orgánov.

**h) zoznam výnimiek z úľavových riešení**

Netýka sa.

**i) zoznam súvisiacich a podmieňujúcich investícií**

Netýka sa.

**j) zoznam pozemkov a stavieb dotknutých umiestnením a realizáciou stavby  
(podľa katastra nehnuteľností)**

Pozemok na parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí

- druh pozemku:	ostatná plocha
-výmera:	1252 m <sup>2</sup>
-vlastník:	Marián Vancel, Predmier 43, 023 54 Turzovka
-spôsob ochrany:	nie je evidovaný
- obmedzenie:	nie sú evidované

**A.4 Údaje o stavbe****a) nová stavba alebo zmena dokončenej stavby**

Jedná sa o novú stavbu.

**b) účel užívania stavby**

Objekt bude slúžiť ako rodinný dom, výhradne na súkromné účely – bývanie.

**c) trvalá alebo dočasná stavba**

Jedná sa o trvalú stavbu.

**d) údaje o ochrane stavby podľa iných právnych predpisov (kultúrna pamiatka  
a pod.)**

Netýka sa.

**e) údaje o dodržaní technických požiadaviek na stavby a obecných technických požiadaviek zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavieb**

Navrhovaný objekt splňuje obecné požiadavky na výstavbu podľa vyhl.č.268/2009 Sb., technické požiadavky na výstavbu [11] a ďalej v adekvátnom rozsahu k danému objektu splňuje požiadavky vyhl.č.398/2009 Sb., o obecných technických požiadavkách zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavieb [12].

**f) údaje o splnení požiadaviek dotknutých orgánov a požiadaviek vyplývajúcich z iných právnych predpisov**

Navrhovaná stavba splňuje všetky požiadavky dotknutých orgánov.

**g) zoznam výnimiek a úľavových riešení**

Netýka sa.

**h) navrhované kapacity stavby (zastavaná plocha, obostavaný priestor, úžitková plocha, počet funkčných jednotiek a ich veľkosť, počet užívateľov / pracovníkov a pod.)**

Zastavaná plocha	- rodinný dom:	166,45 m <sup>2</sup>
	- spevnená plocha parc.č.417/28:	213,91 m <sup>2</sup>
Úžitková plocha	- 1.NP:	125,75 m <sup>2</sup>
	- 2.NP:	115,41 m <sup>2</sup>
	- Σ:	241,16 m <sup>2</sup>
Obostavaný priestor:		929,35 m <sup>3</sup>

**i) základné bilancie stavby (potreby a spotreby médií a hmôt, hospodárenie s dažďovou vodou, celkové produkované množstvo a druhy odpadov a emisií, trieda energetickej náročnosti budov a pod.)**

S odpadmi zo stavebnej činnosti a následnému užívaniu stavby bude nakladané spôsobom čo najšetrnejším k ochrane prírody – tzn. triedenie odpadov.

Z prevádzky objektu rodinného domu bude vznikať bežný komunálny odpad, ktorý bude likvidovaný technickými službami mesta Nový Jičín.

Trieda energetickej náročnosti budovy: nie je predmetom riešenia tejto práce.

**j) základné predpoklady výstavby (časové údaje o realizácii stavby, členenie na etapy)**

Predpokladaný termín zahájenia výstavby: jún 2018

Predpokladaný termín ukončenia výstavby: november 2019

Predpokladaný postup výstavby:

- 1.etapa – príprava staveniska
- 2.etapa – výkopové práce
- 3.etapa – základové konštrukcie
- 4.etapa – realizácia hrubej stavby
- 5.etapa – prípojky inžinierskych sietí
- 6.etapa – dokončovacie práce
- 7.etapa – úprava spevnených a ďalších plôch okolo objektu

**k) orientačné náklady stavby**

6 500 000 Kč

**A.5 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia**

SO 01 – RODINNÝ DOM

SO 02 – SPEVNENÁ PLOCHA

IO 01 – VONKAJŠIA KANALIZÁCIA

IO 02 – VODOVODNÁ PRÍPOJKA

IO 03 – NTL PLYNOVODNÁ PRÍPOJKA

IO 04 – NN PRÍPOJKA EL.

## **B. Súhrnná technická správa**

### **B.1 Popis územia stavby**

#### **a) charakteristika stavebného pozemku**

Dotknutý pozemok na parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí je súčasťou zastavaného územia – v severozápadnej časti mesta Nový Jičín.

Pozemok bude svojou spevnenou plochou napojený na miestnu komunikáciu ulice Dlouhá v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí.

V okolí navrhovaného objektu sa nachádzajú rodinné domy.

Navrhovaný objekt rodinného domu, resp. pozemok situovaný na parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí je súčasťou zastavaného územia pre individuálne bývanie – v rodinných domoch.

#### **b) výčet a závery realizovaných prieskumov a rozborov (geologický prieskum, hydrogeologický prieskum, stavebne historický prieskum a pod.)**

Pre osadenie objektu na stavebnom pozemku bolo použité geodetické zameranie z marca 2018, spracované Ing. Miroslavom Šuškom.

Pre návrh základových konštrukcií boli použité výsledky inžiniersko-geologického prieskumu z februára 2018, spracovaného firmou GEO s.r.o., Turzovka. Na základe zistených poznatkov je miesto výstavby hodnotené ako územie s bežnými základovými pomermi. Z hľadiska stability územia neboli behom realizácie hydrogeologického prieskumu pozorované žiadne prejavy svahových deformácií.

Ďalej bola prevedená prehliadka projektanta in-situ.

#### **c) stávajúce ochranné a bezpečnostné pásma**

Navrhovaný objekt nezasiahne do iného ochranného pásma.

#### **d) poloha vzhľadom k záplavovému územiu, poddolovanému územiu a pod.**

Parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí sa nenachádza v záplavovej zóne. Predmetný pozemok sa nenachádza v pamiatkovej rezervácii ani v pamiatkovej zóne.

### **e) vplyv stavby na okolité stavby a pozemky, ochrana okolia, vplyv stavby na odtokové pomery v území**

Výstavbou rodinného domu nedôjde k záboru poľnohospodárskej pôdy – pozemok je evidovaný ako „ostatná plocha“. Situovaním objektu rodinného domu na stavebnej parcele a jeho výstavbou nedôjde k nepriaznivému zatieneniu stávajúcich okolitých objektov.

S odpadmi vznikajúcimi zo stavebnej činnosti bude naložené spôsobom čo najšetrnejším k ochrane prírody – triedenie odpadov. Z prevádzky objektu bude vznikať komunálny odpad, ktorý bude likvidovaný technickými službami mesta Nový Jičín.

Po dobu realizácie stavebných prác bude okolie objektu mierne negatívne zaťažené hlukom zo stavebných strojov a náradia. Práce na stavbe nebudú realizované v nočných hodinách. Negatívne účinky na okolie po dobu výstavby budú z pohľadu investora minimalizované opatreniami – čistenie komunikácie v prípade jej znečistenia stavebnými strojmi a pod.

Objekt sa nenachádza v pásme verejných vodných zdrojov alebo liečivých prameňov

Z charakteru stavby nevyplývajú žiadne ochranné ani bezpečnostné pásma.

Výstavba rodinného domu nebude mať výrazný vplyv na odtokové pomery v území. Dažďové vody, zvedené zo strechy objektu, budú zvádzané dažďovou kanalizáciou do akumuláčnej nádrže. V prípade zaplnenia akumuláčnej nádrže, bude dažďová voda ďalej zasiaknutá pomocou vsakovacieho tunela do pozemku.

### **f) požiadavky na sanácie, demolácie, rúbanie drevín**

Stavebný pozemok parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí je voľný, nezastavaný a v súvislosti s navrhovanou výstavbou rodinného domu nie sú kladené požiadavky na sanácie ani demolácie.

### **g) požiadavky na maximálne zábory poľnohospodárskeho pôdneho fondu alebo pozemkov určených k plnení funkcie lesa (dočasné / trvalé)**

Výstavbou rodinného domu nedôjde k záboru poľnohospodárskej pôdy ani k záboru pozemkov určených k plnení funkcie lesa.



### **h) územne technické podmienky (hlavne možnosť napojenia na stávajúcu dopravnú a technickú infraštruktúru)**

Pozemok bude svojou spevnenou plochou napojený na miestnu komunikáciu ulice Dlouhá v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí.

Objekt rodinného domu bude napojený na verejné siete technickej infraštruktúry (voda, kanalizácia, plyn, el. energie) – stávajúce predmetné siete sú pre napojenie navrhovaného objektu kapacitne vyhovujúce.

### **i) vecné a časové väzby stavby, podmieňujúce, vyvolané, súvisiace investície**

Objekt novostavby rodinného domu nevyžaduje podmieňujúce stavby a investície.

## **B.2 Celkový popis stavby**

### **B.2.1 Účel užívania stavby, základné kapacity funkčných jednotiek**

Objekt bude slúžiť ako rodinný dom. Bude mať 2 NP a vstavanú garáž. Jedná sa o 6–izbový dom, vhodný pre 4-5 osôb.

### **B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické riešenie**

#### **a) urbanizmus – územné regulácie, kompozícia priestorového riešenia**

Z urbanistického hľadiska je stavba umiestnená v zastavanom území mesta Nový Jičín. Pozemok je v dobrej dostupnosti z miestnej komunikácie ul. Dlouhá. Stavebný pozemok je pre navrhovanú novostavbu dostatočne rozľahlý, v jeho okolí tvoria stávajúcu zástavbu rodinné domy. Stavba je na parcele situovaná tak, aby svojim tvarom a natočením rešpektovala okolitú zástavbu a umiestnenie jednotlivých miestností voči svetovým stranám.

#### **b) architektonické riešenie – kompozícia tvarového riešenia, materiálové a farebné riešenie**

Z architektonického hľadiska sa jedná o stavbu jednoduchých geometrických tvarov a línií. Objekt je nepodpivničený, dvojpodlažný, obdĺžnikového tvaru. Strecha objektu je navrhnutá ako sedlová so sklonom 28° s presahmi.

Fasáda objektu bude v soklovej časti tvorená obkladom z umelého kameňa šedej farby, zvyšok fasády bude opatrený fasádnou omietkou bielej, resp. svetlo šedej farby. Strešná krytina bude z plechu s povrchovou úpravou v čiernom odtieni. Okná a vstupné dvere budú mať rámy v odtieni tmavej hnedej farby.

### **B.2.3 Celkové prevádzkové riešenie, technológia výroby**

Výroba v objekte rodinného domu nebude prebiehať.

### **B.2.4 Bezbariérové užívanie stavby**

Navrhovaná stavba rodinného domu v adekvátnom rozsahu k danému objektu splňuje požiadavky vyhl.č.398/2009 Sb., o obecných technických požiadavkách zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavieb\_[12].

### **B.2.5 Bezpečnosť pri užívaní stavby**

Pri návrhu objektu boli zohľadnené technické požiadavky na výstavbu podľa vyhl.č.268/2009 Sb. [11], zaisťujúcu bezpečnosť jeho neskorších užívateľov.

### **B.2.6 Základná charakteristika objektov**

#### **a) stavebné riešenie**

Objekt nepodpivničeného objektu rodinného domu je navrhnutý obdĺžnikového pôdorysu. Strecha bude sedlová, s presahmi, o sklone 28°, ukončená vo výške +8,240 m od 0,000 = úroveň podlahy v 1.NP.

Objekt rodinného domu bude napojený na verejné siete technickej infraštruktúry (voda, kanalizácia, plyn, el. energie).

#### **b) konštrukčné a materiálové riešenie**

Objekt bude založený na základových pásoch z простého betónu C12/15 a jedného radu tvárnic strateného debnenia zaliatych betónom. Obvodové steny objektu budú murované z brúsených tehál HELUZ FAMILY 44 2in1 na tenkovrstvú maltu. Nosné steny objektu budú murované z brúsených tehál HELUZ FAMILY 30 na tenkovrstvú maltu. Nenosné steny a priečky budú murované z brúsených tehál HELUZ 14 a HELUZ 11,5 na tenkovrstvú maltu. Stropná konštrukcia nad 1.NP je keramobetónová systému HELUZ MIAKO, nad 2.NP je nepochodzia drevená konštrukcia, zakrytá OSB doskami a zateplená. Strešná konštrukcia bude drevená, so zateplením zo sklenej vlny a krytinou z plechu.

Podlahy v objekte budú s vloženou tepelnou, resp. kročejovou izoláciou a nášlapnými vrstvami podľa účelov miestnosti (keramická dlažba, laminát).

Okná a vstupné dvere do objektu budú plastové. Fasádne a strešné klampiarske výrobky budú z TiZn plechu.

Spevnené plochy budú zo zámkovej dlažby.

### **c) mechanická odolnosť a stabilita**

Nosné konštrukcie objektu rodinného domu sú navrhnuté tak, aby odolávali zaťaženiu pôsobiacemu na nich po celú dobu životnosti objektu.

## **B.2.7 Základná charakteristika technických a technologických zariadení**

### **a) technické riešenie**

Objekt rodinného domu bude napojený na rozvody NN, rozvod plynu, rozvod vody a kanalizáciu. Všetky navrhnuté rozvody sú riešené podľa bežných zásad navrhovania vnútorných rozvodov podľa platných ČSN.

Ostatné vnútorné rozvody budú riešené podľa požiadaviek zadávateľa stavby.

### **b) výčet technických a technologických zariadení**

V objekte rodinného domu bude využívaná dažďová voda, systém od firmy ASIO [18]. Dažďová voda je zvedená do akumuláčnej nádrže – AS-REWA ECO 6 EO, o objemu 6,3 m<sup>3</sup>. Prvá fáza čistenia vody prebieha už v tzv. gaigroch (lapačoch strešných splavenín), ktoré zachytia hrubé nečistoty. Samotné čistenie vody prebieha v akumuláčnej nádrži pomocou filtra – AS-PURAIN. Nadbytok vody je zasakovaný do pozemku pomocou vsakovacieho tunelu – AS-KRECHT. Prečistená dažďová voda je čerpaná do rozvodu úžitkovej vody pomocou automatickej čerpacej jednotky – AS-RAINMASTER ECO.

## **B.2.8 Požiarne bezpečnostné riešenie**

### **a) rozdelenie stavby a objektov na požiarne úseky**

Netýka sa.

### **b) výpočet požiarneho rizika a stanovenie stupňa požiarnej bezpečnosti**

Netýka sa.

### **c) zhodnotenie navrhnutých stavebných konštrukcií a stavebných výrobkov vrátane požiadaviek na zvýšenie požiarnej odolnosti stavebných konštrukcií**

Netýka sa.

**d) zhodnotenie evakuácie osôb vrátane vyhodnotenia únikových ciest**

Netýka sa.

**e) zhodnotenie odstupových vzdialeností a vymedzenie požiarne nebezpečného priestoru**

Netýka sa.

**f) zaistenie potrebného množstva požiarnej vody, poprípade iného hasiva, vrátane rozmiestnenia vnútorných a vonkajších odberných miest**

Netýka sa.

**g) zhodnotenie možnosti realizácie požiarneho zásahu (prístupové komunikácie, zásahové cesty)**

Netýka sa.

**h) zhodnotenie technických a technologických zariadení stavby (rozvodné potrubia, vzduchotechnické zariadenia)**

Netýka sa.

**i) posúdenie požiadaviek na zabezpečenie stavby požiarne bezpečnostnými zariadeniami**

Netýka sa.

**j) rozsah a spôsob rozmiestnenia výstražných a bezpečnostných značiek a tabuliek**

Netýka sa.

**B.2.9 Zásady hospodárenia s energiami****a) kritériá tepelne technického hodnotenia**

Obvodové konštrukcie rodinného domu boli navrhnuté v súlade s ČSN 73 0540-2 :2011 Tepelná ochrana budov – Požiadavky [1] tj. na doporučené hodnoty (až hodnoty pre pasívne domy) súčiniteľa prestupu tepla pre budovy s prevažujúcou návrhovou vnútornou teplotou v intervale 18 – 22 °C :

- stena obvodová - ťažká:	$U_{N,20} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{\text{rec},20} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{\text{skut}} = 0,13 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- strecha plochá a šikmá so sklonom do 45° vrátane:	$U_{N,20} = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{\text{skut}} = 0,128 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- podlaha a stena vykurovaného priestoru priľahlá k zemine:	$U_{N,20} = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{\text{rec},20} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{\text{skut}} = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- výplň otvoru vo vonkajšej stene a strmej streche, z vykurovaného priestoru do vonkajšieho, okrem dverí:	$U_{N,20} = 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{\text{rec},20} = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{\text{skut}} = 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- dverná výplň otvoru z vykurovaného priestoru do vonkajšieho prostredia:	$U_{N,20} = 1,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{\text{rec},20} = 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{\text{skut}} = 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

#### **b) posúdenie využitia alternatívnych zdrojov energií**

V navrhovanom objekte rodinného domu nebude využívaný žiadny alternatívny zdroj energie.

#### **B.2.10 Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie**

**Zásady riešenia parametrov stavby (vetranie, vykurovanie, osvetlenie, zásobovanie vodou, odpady a pod.) a ďalej zásady riešenia vplyvu stavby na okolie (vibrácie, hluk, prašnosť a pod.)**

Vetranie objektu bude prebiehať prirodzene – oknami.

Osvetlenie vnútri objektu bude zaistené denným svetlom oknami v kombinácii s umelým osvetlením.

Objekt rodinného domu bude napojený na verejné siete technickej infraštruktúry (voda, kanalizácia, plyn, el. energia).

Z prevádzky rodinného domu bude vznikať bežný komunálny odpad, ktorý bude likvidovaný technickými službami mesta Nový Jičín.

Výstavba rodinného domu nebude mať výrazný negatívny vplyv na okolie – z jeho prevádzky nebude vznikať nadmerný hluk, či vibrácie.

Objekt bude vykurovaný pomocou plynového kondenzačného kotla a krbovej vložky.

Dažďová voda bude zhromažďovaná v akumuláčnej nádrži – prebytok bude zasakovaný do pozemku pomocou vsakovacieho tunela. Splašková voda bude odvedená do verejnej kanalizácie.

V dobe realizácie stavby bude okolie mierne negatívne zaťažené hlukom zo stavebných strojov a náradí, popr. prašnosťou. Tieto negatívne vplyvy budú po dobu výstavby eliminované tým, že výstavba nebude prebiehať v nočných hodinách, alt. ďalšími opatreniami (napr. čistením vozovky v prípade jej znečistenia stavebnými strojmi, kropením proti prašnosti a pod.).

### **B.2.11 Ochrana stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia**

#### **a) ochrana pred prenikaním radónu z podlažia**

Na pozemku parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí bolo realizované meranie radónového indexu pozemku. Meraním bolo zistené, že radónový index pozemku je nízky a stavba nemusí byť chránená proti prenikaniu radónu z geologického podlažia.

#### **b) ochrana pred bludnými prúdmi**

Ochrana stavby pred bludnými prúdmi nie je vzhľadom k jej charakteru riešená.

**c) ochrana pred technickou seizmicitou**

Technická seizmicita sa v danom objekte nepredpokladá.

**d) ochrana pred hlukom**

Hlukové emisie navrhnutého objektu rodinného domu do vonkajšieho priestoru a ich pôsobenie na okolitú zástavbu neprekročí hodnoty stanovené hygienickými predpismi.

Vo vnútornom prostredí budú hladiny hluku v súlade s hygienickými požiadavkami podľa nar. vlády č.272/2011 Sb. [14], o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií.

**e) protipovodňové opatrenia**

Parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí sa nenachádza v záplavovej zóne.

**f) ostatné účinky (vplyv poddolovania, výskyt metánu a pod.)**

Navrhovaná stavba sa nenachádza v chránenom ložiskovom území.

**B.3 Pripojenie na technickú infraštruktúru****a) napájacie miesta technickej infraštruktúry**

NTL plynovod DN 100 – vid' situačný výkres

Elektro – spojková skriňa elektro na hranici parc.č.417/28 – vid' situačný výkres

Kanalizácia – jednotná kanalizácia DN 300 – vid' situačný výkres

Vodovod – vodovodný rád DN 100 – vid' situačný výkres

Všetky rozvody technickej infraštruktúry sú vedené cez komunikáciu ul. Dlouhá.

**b) pripojovacie rozmery, výkopové kapacity a dĺžky**

Zemné vedenie NN – AYKY 3x120 + 70 mm<sup>2</sup>, dĺžky 14,45 m

Prípojka vody – D40x3,7 HDPE 100RC, dĺžky 2,80 m

Vonkajší domáci vodovod – D40x3,7 HDPE 100RC, dĺžky 18,30 m

Prípojka NTL – DN 63x5,8 PE 100RC, dĺžky 4,65 m

NTL plynovodné potrubie – DN 63x5,8 PE 100RC, dĺžky 23,94 m

Kanalizácia dažďová – PVC DN 90, dĺžky 70,4 m

Kanalizácia splašková – PVC DN 150, dĺžky 12,23 m

## **B.4 Dopravné riešenie**

### **a) popis dopravného riešenia**

Navrhovaný objekt bude pre automobilovú dopravu napojený na stávajúcu komunikáciu ul. Dlouhá spevnenou plochou (príjazdová cesta).

### **b) napojenie územia na stávajúcu dopravnú infraštruktúru**

Komunikačne bude objekt rodinného domu napojený na miestnu komunikáciu ul. Dlouhá.

### **c) doprava v kľude**

Pre parkovanie vozidiel rodinného domu bude slúžiť spevnená plocha pred rodinným domom.

### **d) pešie a cyklistické trasy**

Netýka sa.

## **B.5 Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav**

### **a) terénne úpravy**

Po dokončení výstavby rodinného, prípojok inžinierskych sietí a spevnených plôch budú realizované finálne terénne úpravy okolo objektu, spočívajúce v dorovnaní výškových rozdielov medzi stávajúcim terénom a novým objektom rodinného domu.

### **b) použité vegetačné prvky**

Po dokončení finálnych terénnych úprav bude realizované opätovné zatrávnenie pozemku.

### **c) biotechnické opatrenia**

Netýka sa.

## **B.6 Popis vplyvov stavby na životné prostredie a jeho ochrana**

### **a) vplyv na životné prostredie – ovzdušie, hluk, voda, odpady a pôda**

Výstavba objektu rodinného domu zaťaží životné prostredie v minimálnej miere.

Hlukové emisie navrhnutého objektu rodinného domu do vonkajšieho priestoru a ich pôsobenie na okolitú zástavbu neprekročia hodnoty stanovené hygienickými predpismi.



Dažďová voda bude zvedená do akumuláčnej nádrže na pozemku. Odpadná voda z objektu navrhovaného rodinného domu bude zvedená do kanalizačnej prípojky, ktorá bude budovaná zároveň s výstavbou rodinného domu a napojená na stávajúcu jednotnú kanalizáciu.

S odpadmi zo stavebnej činnosti a následného užívania objektu bude nakladané spôsobom, čo najšetrnejším k ochrane prírody – tzn. triedenie odpadov. Komunálne odpady budú likvidované technickými službami mesta Nový Jičín.

Výstavbou objektu rodinného domu nedôjde k záboru ornej pôdy.

**b) vplyv stavby na prírodu a krajinu (ochrana drevín, ochrana pamiatkových stromov, ochrana rastlín a živočíchov a pod.), zachovanie ekologických funkcií a väzieb v krajine**

Netýka sa.

**c) vplyv stavby na sústavu chránených území Natura 2000**

Netýka sa.

**d) návrh zohľadnenia podmienok zo záveru zisťovacieho riadenia alebo stanoviska EIA**

Netýka sa.

**e) navrhované ochranné a bezpečnostné pásma, rozsah obmedzení a podmienky ochrany podľa iných právnych predpisov**

Z charakteru stavby nevyplývajú žiadne ochranné a bezpečnostné pásma.

## **B.7 Ochrana obyvateľstva**

**Splnenie základných požiadaviek z hľadiska plnenia úloh ochrany obyvateľstva**

Vzhľadom k charakteru a situovaniu objektu rodinného domu nie je nutné riešenie stavby z hľadiska ochrany obyvateľstva.

## **B.8 Zásady organizácie výstavby**

**a) potreby a spotreby rozhodujúcich médií a hmôt, ich zaistenie**

Pre výstavbu rodinného domu bude in-situ potrebná stavenisková voda a el. energia – tieto budú zaistené z novo vybudovaných prípojek inžinierskych sietí rodinného domu.

**b) odvodnenie staveniska**

Stavenisko bude odvodnené do stávajúcej jednotnej kanalizácie.

**c) napojenie staveniska na stávajúcu dopravnú a technickú infraštruktúru**

Komunikačne bude stavenisko napojené na stávajúcu infraštruktúru ul. Dlouhá.

Stavenisko bude na všetky potrebné energie napojené z mobilných zdrojov – využitím cisterny na vodu a mobilného motorového agregátu (benzínová elektrocentrála).

**d) vplyv realizácie stavby na okolité stavby a pozemky**

Po dobu realizácie stavebných prác bude okolie objektu mierne negatívne zaťažené hlukom zo stavebných strojov a náradia. Práce na stavbe nebudú realizované v nočných hodinách.

**e) ochrana okolia staveniska a požiadavky na súvisiace asanácie, demolície, výrub drevín**

Na stavenisko bude zamedzený prístup nepovolaným osobám provizórnym oplatením (s uzamykateľnou vjazdovou bránou) stavebného pozemku na parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí.

Asanácie, demolície – bez požiadaviek.

V mieste výstavby nebude realizovaný výrub drevín.

**f) maximálne zábery pre stavenisko (dočasné / trvalé)**

Na stavenisku nebudú realizované žiadne zábery.

### g) maximálne produkované množstvo a druhy odpadov a emisií pri výstavbe, ich likvidácia

S odpadmi zo stavebnej činnosti bude nakladané spôsobom čo najšetrnejším k ochrane prírody – tzn. triedenie odpadov.

Číslo	Názov a druh odpadu	Miesto likvidácie
17 01 01	Betón	TDO
17 01 02	Tehly	TDO
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	TDO
17 02 01	Drevo	TDO
17 02 02	Sklo	ZS
17 02 03	Plasty	ZS
17 03 01	Asfaltové zmesi	S
17 04 04	Zinok	ZS
17 04 05	Železo a oceľ	ZS
17 04 07	Zmesné kovy	ZS
17 04 11	Káble	ZS
17 05 04	Zemina a kamenivo	TDO
17 06 04	Izolačné materiály	TDO
17 08 02	Stavebné materiály na báze sadry	TDO
17 09 03	Iné stavebné odpady obsahujúce nebezpečné látky	S
17 09 04	Zmesné stavebné a demoličné odpady	TDO

Tabuľka č. 1 – Druh a likvidácia odpadov

Vysvetlivky: TDO – skládka

ZS – zberné suroviny

S – spaľovňa

Všetky tieto vyššie uvedené odpady musia byť na stavbe behom výstavby skladované v riadne označených kontajneroch, skladovanie a manipulácia s nimi musí prebiehať oddelene.

Dodávateľ stavby musí mať odvozy vzniknutých odpadov zmluvne zaistené s vlastníckmi skládok, zberných surovín a spaľovien.

Za likvidáciu odpadu pri realizácii zodpovedá dodávateľ.

Investor pri uzatváraní zmlúv s dodávateľom zakotví do zmluvy povinnosť likvidovať odpady vzniknuté pri stavebnej činnosti podľa platných predpisov. Po dobu realizácie stavby bude dodávateľ a investor dohliadať, či nedochádza k úniku ropných produktov zo stavebných mechanizmov. Ak dôjde k prípadnému úniku ropných látok do zeminy, dodávateľ zaistí odťaženie kontaminovanej zeminy a jej odvoz na skládku alebo spaľovňu.

#### **h) bilancia zemných prác, požiadavky na prísun alebo deponie zemín**

Zemné práce budú pri realizácii navrhovanej novostavby prebiehať len v nezbytočnej miere – jedná sa o výkopy rýh pre základové konštrukcie.

#### **i) ochrana životného prostredia pri výstavbe**

S odpadmi zo stavebnej činnosti bude nakladané spôsobom čo najšetrnejším k ochrane prírody – tzn. triedenie odpadov.

Po dobu realizácie stavebných prác bude okolie objektu mierne negatívne zaťažené hlukom zo stavebných strojov a náradia. Práce na stavbe nebudú realizované v nočných hodinách.

#### **j) zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku, posúdenie potreby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci podľa iných právnych predpisov**

Stavba je navrhnutá v súlade s platnými normami a predpismi. Pri realizácii prác musia byť tieto práce realizované v súlade s platnými predpismi na úseku bezpečnosti práce a ochrany zdravia pri práci a to vyhl.č. 309/2006 Sb. [13], zaistenie ďalších podmienok bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, ďalej nar.vlády č. 101/2005 Sb. [15], o budúcej prevádzke. Ďalej je nutné dodržiavať nar.vlády č. 362/2005 Sb. [16], o bližších požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na pracoviskách s nebezpečím pádu z výšky alebo do hĺbky, vyh.č. 363/2005 Sb., o bezpečnosti práce a technických zariadeniach pri stavebných prácach a vyh.č. 591/2006 Sb., požiadavky na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na staveniskách.

#### **k) úpravy pre bezbariérové užívanie výstavbou dotknutých stavieb**

Úpravy staveniska pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie nie sú nutné, po dobu realizácie stavebných prác nebude týmto osobám stavenisko prístupné.

**l) zásady pre dopravné inžinierske opatrenia**

Netýka sa.

**m) stanovenie špeciálnych podmienok pre realizáciu stavby (realizácia stavby za prevádzky, opatrenie proti účinkom vonkajšieho prostredia pri výstavbe a pod.)**

Stavba bude zaistená provizórnym oplatením stavebného pozemku.

**n) postup výstavby, rozhodujúce dielčie termíny**

Predpokladaný termín zahájenia výstavby: jún 2018

Predpokladaný termín ukončenia výstavby: november 2019

Predpokladaný postup výstavby:

- 1.etapa – príprava staveniska
- 2.etapa – výkopové práce
- 3.etapa – základové konštrukcie
- 4.etapa – realizácia hrubej stavby
- 5.etapa – prípojky inžinierskych sietí
- 6.etapa – dokončovacie práce
- 7.etapa – úprava spevnených a ďalších plôch okolo objektu

**C. Situačné výkresy****C.1 Situačný výkres širších vzťahov**

Nie je súčasťou riešenia bakalárskej práce.

**C.2 Celkový situačný výkres**

Nie je súčasťou riešenia bakalárskej práce.

**C.3 Koordinačný situačný výkres**

Koordinačný situačný výkres, vid' výkres C.3 – M 1:200

## **D. Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení**

### **D.1 Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu**

#### **D.1.1 Architektonicko-stavebné riešenie**

##### **Technická správa**

##### **a) Účel objektu**

Projekt stavebného objektu rodinný dom je navrhnutý podľa požiadaviek investora na parc.č. 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí. Rodinný dom je 6 izbový a je navrhnutý ako dvojpodlažný, nepodpivničený objekt, so vstavanou garážou a sedlovou strechou so sklonom 28°.

##### **b) Zásady architektonického, funkčného, dispozičného a výtvarného riešenia a riešenie vegetačných úprav okolia objektu, vrátane riešenia prístupu a užívania objektu osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie**

Objekt rodinného domu je navrhnutý ako samostatne stojaca stavba. Rodinný dom je riešený ako 6 izbový s dvoma podlažiami (prízemie a podkrovie), so vstavanou garážou. Je zastrešený sedlovou strechou so sklonom 28°, s presahmi a strešnými oknami. Výška hrebeňa strechy je +8,240 m od 0,000 = úroveň podlahy 1.NP. Hlavný vstup do objektu je zo severnej strany, prístupný z miestnej komunikácie ul. Dlouhá. Fasáda objektu bude v soklovej časti tvorená obkladom z umelého kameňa šedej farby, zvyšok fasády bude opatrený fasádnou omietkou bielej, resp. svetlo šedej farby. Strešná krytina bude z plechu s povrchovou úpravou v čiernom odtieni. Okná a vstupné dvere budú mať rámy v odtieni tmavej hnedej farby.

Stavba rodinného domu nie je riešená ako bezbariérová.

**c) Kapacity, úžitkové plochy, obostavané priestory, zastavané plochy, orientácia, osvetlenie a oslnenie**

**Rodinný dom**

Zastavaná plocha	- rodinný dom:	166,45 m <sup>2</sup>
	- spevnená plocha parc.č.417/28:	213,91 m <sup>2</sup>

Úžitková plocha	- 1.NP:	125,75 m <sup>2</sup>
	- 2.NP:	115,41 m <sup>2</sup>
	- Σ:	241,16 m <sup>2</sup>

Obostavaný priestor: 929,35 m<sup>3</sup>

Počet bytov (veľkosť): 1 (6+kk)

Počet užívateľov: 4-5 osôb

Objekt rodinného domu obsahuje vstavanú garáž vhodnú pre 1 automobil a možnosť odstaviť ďalšie automobily na spevnenú plochu pred rodinným domom.

Vstup do objektu je zo severnej strany, obytné miestnosti sú orientované na juh a východ. Osvetlenie vnútri objektu bude zaistené denným svetlom oknami v kombinácii s umelým osvetlením.

**D.1.2 Stavebno-konštrukčné riešenie**

**1) Technická správa**

**a) Zemné práce a základy**

Pre začatím výkopových prác je nutné presné polohopisné a výškopisné zameranie stavby. Výkopové práce budú realizované strojovo. Základová konštrukcia je navrhnutá ako základové pásy vyhotovené z betónu pevnosti C12/15. Po vytvrdnutí pásov, bude na nich vyskladaná 1 rada tvárnic strateného debnenia a zaliata betónom pevnosti C12/15. Do výšky tvárnic bude vytvorené štrkové podlažie, tvorené štrkom frakcie 32. Podkladový betón bude hrúbky 100 mm, vyhotovený z betónu pevnosti C12/15 a vystužený KARI sieťou 6/6 oká 150/150 mm.



## b) Zvislé konštrukcie

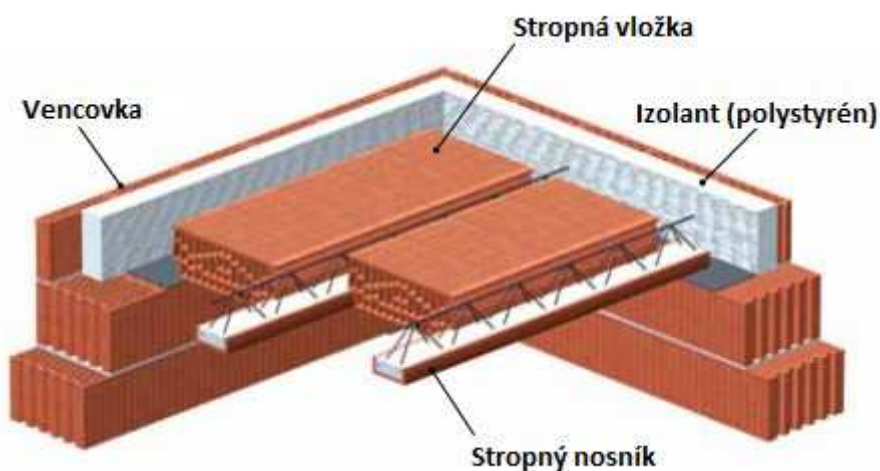
Všetky zvislé murované konštrukcie sú z tehál firmy HELUZ [17]. Obvodové murivo je z brúsených tehál HELUZ FAMILY 2in1 hr. 440mm na tenkovrstvú maltu. Vnútorne nosné murivo je z brúsených tehál HELUZ FAMILY hr. 300mm na tenkovrstvú maltu. Vnútorne nenosné murivo je z brúsených tehál HELUZ 14 hr. 140mm a HELUZ 11,5 hr. 115mm na tenkovrstvú maltu. V niektorých miestnostiach sú vytvorené sadrokartónové predsteny hr. 150mm a hr. 170mm. Použitý bude zelený sadrokartón RBI (H2), uchytený na rošte z profilov CW 50. Predsteny sú navrhnuté z dôvodu zakrytia vnútorných potrubných rozvodov.



Obr. č. 2 - Brúsená tehla HELUZ FAMILY 2in1 © [www.heluz.cz](http://www.heluz.cz)

### c) Vodorovné konštrukcie

Stropná konštrukcia v 1.NP je zo systému HELUZ MIAKO [17]. Jedná sa o konštrukciu tvorenú keramickými stropnými vložkami, keramo-betónovými stropnými nosníkmi vystuženými zvarovanou priestorovou výstužou a betónovou zálievkou betónom tvrdosti C20/25. Výsledná hrúbka stropnej konštrukcie je 270 mm. Strop v 2.NP je tvorený sadrokartónovým podhlľadom ukotveným do konštrukcie stropu. Okolo stropných konštrukcií sú utvorené stužujúce železobetónové vence. Nadpražia okien a dverí sú tvorené z HELUZ prekladov [17].



Obr. č. 3 - Stropná konštrukcia HELUZ MIAKO © www.heluz.cz



Obr. č. 4 - Nosný preklad HELUZ © www.heluz.cz

**d) Strešná konštrukcia**

Strecha je navrhnutá ako sedlová, so sklonom  $28^\circ$ . Ako strešná krytina bola zvolená plechová krytina BLACHOTRAPEZ DIAMENT ECO PLUS [19], čierna farba. Nosnú konštrukciu tvorí drevený krov, stojatá stolica. Skladba strechy je uvedená vo výkrese č. D.1.2.06.



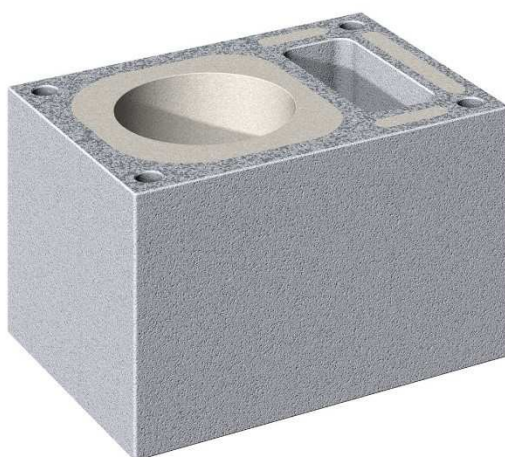
Obr. č. 5 - Strešná krytina BLACHOTRAPEZ DIAMENT ECO PLUS © [www.blachotrapez.eu](http://www.blachotrapez.eu)

**e) Schodisko**

Medzi 1.NP a 2.NP je navrhnuté dvojramenné monolitické železobetónové schodisko. Schodisko je pomocou oceľových výstuží votknuté do nosného muriva. Stupnice schodiska budú obložené dreveným lakovaným obkladom. Návrh schodiska je uvedený v prílohe č.1.

**f) Komínové teleso**

V objekte je navrhnuté komínové teleso SCHIEDEL ABSOLUT 20 [20]. Jedná sa o jednoprieduchové komínové teleso s rozmermi 380x380 mm. Celková výška komína činí 9 m. Komínové teleso bude slúžiť na odvod spalín z krbovej vložky.

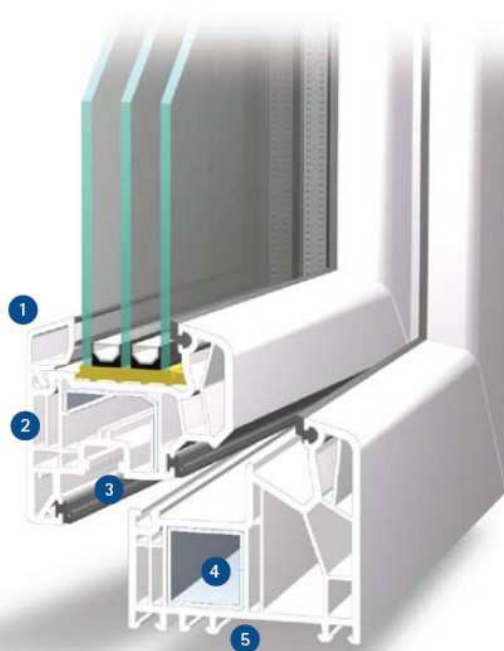


Obr. č. 6 - Kominové teleso SCHIEDEL ABSOLUT © [www.schiedel.com](http://www.schiedel.com)

#### g) Výplne otvorov

Okná a francúzske okná sú plastové ALPHALINE 90 MD, 6 komorové, zasklené izolačným trojsklom, s tepelným koeficientom prestupu tepla  $U_w = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Výrobca MADAM, spol. s.r.o [21].

Strešné okná sú navrhnuté PREMIUM GGL PK10 s trojitým zasklením, tepelný koeficient prestupu tepla  $U_w = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Výrobca VELUX Česká republika, s.r.o [22].



Obr. č. 7 - Plastové okno ALPHALINE 90 MD © [www.madam.sk](http://www.madam.sk)

Hlavné vstupné dvere sú drevené Klasik Solion, s koeficientom prestupu tepla  $U_D = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Výrobca SLAVONA, s.r.o [23].

#### **h) Úpravy povrchov**

Na vnútorné povrchové úpravy bude použitá vápenno-cementová omietka. V kúpeľniach, WC a kuchyni bude vyhotovený keramický obklad, výška obkladu je špecifikovaná vo výkresovej dokumentácii.

Vonkajšia povrchová stenová úprava bude pozostávať z fasádnej silikátovej tenkovrstvej omietky WEBER.PAS [24], odtieň SE00 a zo soklového obkladu z umelého kameňa MAGICRETE [25] série TVD – vzor štiepanej bridlice, odtieň RAL 7015.

#### **i) Podlahy**

Podlahy v 1.NP sú rôzne, podľa charakteru užívanej miestnosti. Základovú vrstvu tvorí podkladový vystužený betón, hr. 100mm. Betón bude potretý penetračným náterom DEKPRIMER a následne osadená hydroizolácia ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL. Ďalšia vrstva je tvorená tepelnou izoláciou NOBASIL PTE hr. 140mm. Podľa miestnosti a účelu bude ďalšia vrstva tvorená systémovou doskou určenou pre uloženie vykurovacieho hada. Betónová mazanina bude slúžiť ako roznášacia vrstva, hr. 50 – 100 mm podľa miestnosti. Mazanina bude potretá penetračným náterom a bude nasledovať skladba nášlapnej vrstvy. Tá bude tvorená buď lepiacim tmelom a keramickou dlažbou alebo tlmiacou podložkou a laminátovou podlahou. Rozpis podláh 1. NP je presnejšie špecifikovaný vo výkrese č. D.1.2.06.

Podlahy v 2.NP sú rôzne, podľa charakteru užívanej miestnosti. Stropná konštrukcia bude tvorená keramo-betónovou konštrukciou HELUZ MIAKO hr. 270mm. Na nej bude uložená tepelná izolácia ISOVER RIGIFLOOR 4000 [26] hr. 40mm. Podľa miestnosti a účelu bude ďalšia vrstva tvorená systémovou doskou určenou pre uloženie vykurovacieho hada. Roznášacia vrstva bude tvorená anhydritovým poterom – ANHYLEVEL hr. 50 – 80 mm podľa miestnosti. Následne bude poter natretý penetračným náterom. Nášlapná vrstva bude tvorená buď lepiacim tmelom a keramickou dlažbou alebo tlmiacou podložkou a laminátovou podlahou. Rozpis podláh 2.NP je presnejšie špecifikovaný vo výkrese č. D.1.2.06.

### j) Izolácia proti zemnej vlhkosti

Podkladový betón bude opatrený penetračným náterom DEKPRIMER a na ňom bude umiestnená hydroizolácia ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL.



Obr. č. 8 - Hydroizolácia ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL © www.dek.cz

### k) Tepelné izolácie

Podlahy v 1. NP budú opatrené tepelnou izoláciou NOBASIL PTE celkovej hr. 140mm (2 vrstvy). Podlahy v 2. NP budú opatrené tepelnou a zvukovou izoláciou ISOVER RIGIFLOOR 4000 [26] hr. 40mm.

Strop nad 2. NP bude opatrený tepelnou izoláciou zo sklenej vaty ISOVER UNIROL PROFI [26] hr. 320mm (2 x 160mm).

Strecha bude zateplená 3 vrstvami sklenej vaty ISOVER UNIROL PROFI [26] a to 2x izolácia medzi a pod krokvmi hr. 60mm a 1x izolácia medzi krokvmi hr. 200mm.



Obr. č. 10 – ISOVER RIGIFLOOR 4000  
© www.isover.cz



Obr. č. 9 – ISOVER UNIROL PROFI  
© www.isover.cz

#### **l) Zámočnické konštrukcie**

Balkónové zábradlie a schodiskové zábradlie bude nerezové od výrobcu CONCORDIA. Madlo s rozmermi Ø 50mm a stojinky Ø 20mm. Presný výpis zámočnických výrobkov nie je súčasťou tejto práce.

#### **m) Klampiarske konštrukcie**

Strecha objektu bude z plechovej krytiny BLACHOTRAPEZ DIAMENT ECO PLUS [19], čierna farba. Okapový systém bude od firmy LINDAB – RAINLINE [27], bude sa jednať o oceľový pozinkovaný plech. Vonkajšie parapety a oplechovanie strešných okien nie sú súčasťou dodávky od firiem MADAM [21] a VELUX [22]. Presný výpis klampiarskych výrobkov nie je súčasťou tejto práce.

#### **n) Truhlárske výrobky**

Presný výpis truhlárskych výrobkov nie je súčasťou tejto práce.

#### **o) Vetranie miestností**

Vetranie miestností bude prirodzené – vetranie oknami.

### **p) Ostatné konštrukcie**

Pozemok bude oplotený v celom rozsahu. Pôjde o kombináciu murovaných stĺpikov a drevenej výplne.

Na streche bude zriadený bleskozvod – jímacie tyče na streche objektu, ktoré budú zvedené a uzemnené v základoch objektu.

### **2) Podrobný statický výpočet**

Statický výpočet nie je súčasťou riešenia tejto práce.

### **3) Výkresová časť**

Zoznam výkresov:

D.1.2.01 – Základy	M 1:50
D.1.2.02 – Pôdorys 1.NP	M 1:50
D.1.2.03 – Pôdorys 2.NP	M 1:50
D.1.2.04 – Strop nad 1.NP	M 1:50
D.1.2.05 – Pôdorys strechy	M 1:50
D.1.2.06 – Rez A-A‘	M 1:50
D.1.2.07 – Pohľady	M 1:100

### **D.1.3 Požiarne bezpečnostné riešenie**

Požiarne bezpečnostné riešenie nie je súčasťou riešenia tejto práce.

### **D.1.4 Technika prostredia stavieb**

Táto práca rieši projekt vnútornej kanalizácie a vnútorný úžitkový vodovod.

### **Zdravotne technické zariadenia**

#### **a) Technická správa**

Technická správa projektu vnútornej kanalizácie je spracovaná v kapitole 4: Technická správa – vnútorná kanalizácia. Technická správa projektu vnútorného úžitkového vodovodu je spracovaná v kapitole 5: Technická správa – vnútorný úžitkový vodovod.



**b) Výkresová časť**

Zoznam výkresov:

**Vnútoraná kanalizácia**

D.1.4.01 – Situácia	M 1:200
D.1.4.02 – Vnútoraná kanalizácia 1.NP	M 1:50
D.1.4.03 – Vnútoraná kanalizácia 2.NP	M 1:50
D.1.4.04 – Zvodné potrubie	M 1:50
D.1.4.05 – Zvislé rezy odpadným potrubím	M 1:50
D.1.4.06 – Pozdĺžne rezy zvodným potrubím	M 1:50
D.1.4.07 – Pozdĺžne rezy dažďovým potrubím	M 1:50

**Vnútoraný úžitkový vodovod**

D.1.4.08 – Vnútoraný úžitkový vodovod 1.NP	M 1:50
D.1.4.09 – Vnútoraný úžitkový vodovod 2.NP	M 1:50
D.1.4.10 – Vnútoraný úžitkový vodovod Axonom.	M 1:50

**3. Dokladová časť**

Nie predmetom riešenia tejto práce.

## **4. Technická správa - vnútorná kanalizácia**

### **4.1 Úvod**

Stavba objektu rodinného domu bude na parc.č 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí. Pozemok je rovinný, zatravněný a bez drevinatého porastu. Objekt rodinného domu je navrhnutý ako dvojpodlažný – plnohodnotné 1.NP a podkrovie 2.NP, nepodpivničený a so vstavanou garážou.

Objekt rodinného domu bude napojený na verejnú splaškovú kanalizáciu. Dažďová voda bude v objekte využívaná. Dažďová voda sa bude akumulovať v podzemnej nádrži – prebytok dažďovej vody bude zasakovaný pomocou vstakovacieho tunela. Dažďová voda bude v objekte využívaná na splachovanie WC, pranie, upratovanie, zalievanie na záhrade a na umývanie auta.

### **4.2 Kanalizačná prípojka**

Prípojka kanalizácie PVC KG DN150 je vedená v sklone 5% od revíznej šachty k rozvodu verejnej kanalizácie. Celková dĺžka kanalizačnej prípojky bude 9,1m. Potrubie bude uložené na pieskovej lôžii hr. 150mm a zasypané pieskom hr. 350mm, označené fóliou a následne zasypané zeminou. Prípojka bude vedená v nezámrznej hĺbke.

### **4.3 Revízna šachta**

Navrhnutá je revízna šachta WAVIN BASIC 400 [28]. Šachta je umiestnená vo vzdialenosti 2,8m od objektu.

### **4.4 Vnútorné rozvody**

#### **4.4.1 Pripojovacie potrubie**

Systém pre pripojovacie potrubie bol zvolený plastový – HT systém od firmy WAVIN [28]. Potrubie je rôznych dimenzií – podrobné dimenzovanie je uvedené vo výkresoch. Pripojovacie potrubie bude vedené v sadrokartónových predstenách. Zariadenie predmety budú pripojené cez zápachové uzávierky. Potrubie od zariadení predmetov bude vedené v sklone min. 3%. Napojenie na odpadné potrubie je pomocou odbočiek pod uhlom 87°. Dimenzovanie pripojovacích potrubí je uvedené v prílohe č. 3.

#### **4.4.2 Odpadné potrubie**

Systém pre odpadné potrubie bol zvolený plastový – HT systém od firmy WAVIN [28]. Potrubie je rôznych dimenzií – podrobné dimenzovanie je uvedené vo výkresoch.

V objekte je 5 odpadných potrubí. Odpadné potrubia č. 2 a 4 sú odvetrávané pomocou vetracích hlavíc HL810 nad strechu. Odpadné potrubia č. 1 a 3 sú privzdušňované pomocou privzdušňovacích hlavíc HL900N na povale. Odpadné potrubia sú vybavené vo výške 1,0m od 0,000 – úroveň podlahy 1.NP, čistiacou tvarovkou. Prechod medzi odpadným potrubím a ležatým zvodným potrubím je riešený pomocou dvoch kolien o sklone 45° a medzikusom dĺžky 250mm. Potrubie bude kotvené do muriva podľa návodu výrobcu. Prestupy medzi konštrukciami budú opatrené chráničkami. Dimenzovanie odpadných potrubí je uvedené v prílohe č. 3.

#### **4.4.3 Vetracie potrubie**

Vetracie potrubia budú rovnakej dimenzie ako odpadné potrubie. Jedná sa o odpadné potrubia č. 2 a 4. Tieto potrubia budú vyvedené nad úroveň strešnej krytiny do výšky 500mm. Vetracie potrubia budú ukončené vetracou hlavicom HL810.

#### **4.4.4 Zvodné potrubie**

Zvodné odpadné potrubie bude z plastových trubiek PVC KG. Bude vedené v sklone 3% a zaústi sa do revíznej šachty WAVIN BASIC 400 [28]. Mimo objekt bude potrubie vedené v nezámrznej hĺbke. Vedľajšie vetvy zvodného potrubia budú napojené odbočkami veľkosti 45°. Dimenzovanie zvodného potrubia je uvedené v prílohe č. 3.

## 4.5 Zariadenie predmety

Ozn.	Názov	Výrobca	Model	Rozmery	Ks	Z.U.
AP	Automatická práčka	BOSCH	WVH30542EU	598x590x848	1	HL404.1
DJ	Kuchynský drez	NOVASERVIS	DR60/80	600x800x150	1	HL100/50
SU	Sušička prádla	BOSCH	WTW87467CS	598x599x842	1	HL404.1
U	Umývadlo	JIKA	LYRA PLUS	800x480x195	4	HL135/40
VL	Výlevka	JIKA	MIRA 851049	510x435x407	1	-
VA	Vaňa	RAVAK	Vaňa 10°	750x1700x630	1	HL555N0
WC	Závesné WC	SIKO	KOLO KOLO	350x530x400	3	-
KK	Kondenzačný kotol	VISSMANN	VITODENS 242-F	595x600x1875	1	HL136.2
SM	Sprchový kút	SIKO	HUPPE NEXT	900x900x190	1	HL514
ČJ	Čerpacia jednotka	ASIO	RAINMASTER ECO	353x200x398	1	HL136.2
MN	Umývačka riadu	BOSCH	SMI46KS01E	598x573x815	1	na Z.U. drezu

Tabuľka č. 2 - Výpis zariadení predmetov a zápachových uzáverok

## 4.6 Dažďová kanalizácia

Okapový systém je navrhnutý od firmy LINDAB – RAINLINE [27]. Žľaby sú spádované v sklone 1% k zvodom, zvody sú DN90. Každý zvod je opatrený gaigrom (lapačom strešných splavenín) – ALCAPLAST AGV2S [30].

Sklon a dimenzie zvodného dažďového potrubia sú presne určené vo výkresovej dokumentácii. Potrubie vedie do akumuláčnej nádrže – AS-REWA ECO 6 EO, kde je voda akumulovaná pre ďalšie použitie v dome. Dimenzovanie dažďovej kanalizácie je uvedené v prílohe č. 4.

### 4.6.1 Akumulačná nádrž na dažďovú vodu

Dažďová voda zvedená zo strechy objektu rodinného domu je zhromažďovaná v akumuláčnej nádrži AS-REWA ECO 6 EO od firmy ASIO [18]. Objem nádrže je 6,3 m<sup>3</sup>. Nádrž bude usadená na základovej doske hr. 200mm. V nádrži bude nainštalovaný filter – AS-PURAIN.

#### 4.6.2 Vsakovacie zariadenie

V prípade zaplnenia akumuláčnej nádrže sa prebytočná voda odvádza do vsakovacieho zariadenia. Geologickým prieskumom bolo zistené, že pôda je vhodná na zasakovanie – koeficient vsakovania  $k_v = 1 \cdot 10^{-5}$  m/s. Ako vsakovacie zariadenie bol zvolený vsakovací tunel – AS-KRECHT s rozmermi 2,3 x 0,81 x 1,3 m. Vsakovací tunel bude uložený na štrkovom podklade, štrk frakcie 16/32, hr. 150mm.

#### 4.7 Bilancia odpadných vôd

V prílohe č. 7 je popísaný výpočet bilancie odvádzania splaškových a dažďových vôd.

#### 4.8 Skúška kanalizácie pred uvedením do prevádzky

Pred uvedením kanalizácie do prevádzky je nutné realizovať skúšky predpísané

ČSN 75 6760 – vnútorná kanalizácia [2] :

Prehliadka vedenia

Skúška vodotesnosti

Skúška plynotesnosti

Skúška pevnosti

O výsledku skúšok bude vystavený protokol o skúške kanalizácie.

#### 4.9 Výkresová časť

D.1.4.01 – Situácia	M 1:200
D.1.4.02 – Vnútorná kanalizácia 1.NP	M 1:50
D.1.4.03 – Vnútorná kanalizácia 2.NP	M 1:50
D.1.4.04 – Zvodné potrubie	M 1:50
D.1.4.05 – Zvislé rezy odpadným potrubím	M 1:50
D.1.4.06 – Pozdĺžne rezy zvodným potrubím	M 1:50
D.1.4.07 – Pozdĺžne rezy dažďovým potrubím	M 1:50

## **5. Technická správa - vnútorný úžitkový vodovod**

### **5.1 Úvod**

Stavba objektu rodinného domu bude na parc.č 417/28 v k.ú. Nový Jičín – Dolní Předměstí. Pozemok je rovinný, zatravněný a bez drevinatého porastu. Objekt rodinného domu je navrhnutý ako dvojpodlažný – plnohodnotné 1.NP a podkrovia 2.NP, nepodpivničený a so vstavanou garážou.

V tejto časti práce bude riešený úžitkový vodovod – nepitná voda. Rozvody pitnej vody nie sú predmetom riešenia tejto práce. Objekt je napojený na verejný vodovod cez vodovodnú prípojku. Prívod pitnej vody do systému je nutný kvôli náhodnému nedostatku dažďovej vody v akumuláčnej nádrži, kedy dôjde k doplneniu pitnej vody do rozvodov.

### **5.2 Vodovodná prípojka**

Prípojka bude z HDPE, dimenzie D40x3,7. Vedená bude v hĺbke 1300 mm pod upraveným terénom a bude vedená v sklone 0,5% k verejnému rozvodu vody. Napojená k verejnému rozvodu bude pomocou navrtávacieho pásu FRIAMAT. Hĺbka uloženia je v súlade s normou ČSN 73 6005 – priestorové usporiadanie sietí technického vybavenia [3], tak, aby plnila minimálne krytie. Dĺžka vodovodnej prípojky je 2,8m.

### **5.3 Vodomerná šachta**

Vodomerná sústava bude uložená vo vodomernej šachte. Vodomerná šachta je situovaná 1,5m od hranice pozemku.

### **5.4 Popis technického riešenia systému pre využitie dažďovej vody**

Dažďová voda bude v objekte rodinného domu využívaná na splachovanie WC, pranie, upratovanie a k účelom na záhrade – zalievanie záhrady, umývanie áut.

Konkrétny popis riešenia je popísaný v kapitole 6 – Popis systému pre využitie dažďovej vody

### **5.5 Vnútorný úžitkový vodovod**

Potrubie vnútorného úžitkového vodovodu bude z PPR od WAVIN EKOPLASTIK [29]. Všetky prestupy potrubia cez priečky a obvodové steny budú opatrené chráničkou. Dimenzovanie potrubia vnútorného úžitkového vodovodu je uvedené v prílohe č. 8.

## 5.6 Izolácia potrubia

Tepelná izolácia potrubia je navrhnutá tak, aby nedochádzalo ku vzniku kondenzácie na povrchu potrubia. Návrh konkrétnej izolácie potrubia je uvedený v prílohe č. 9.

## 5.7 Zariadenie predmety

Úžitková voda bude v objekte využívaná v 1.NP na: splachovanie WC. Úžitková voda bude v objekte využívaná v 2.NP na: splachovanie WC, pranie, výlevka. Rozvod úžitkovej vody bude vyvedený aj na fasádu objektu, kde bude záhradný kohút.

Ozn.	Názov	Výrobca	Model	Rozmery	Ks	Armatúra
AP	Aut.práčka	BOSCH	WVH30542EU	598x590x848	1	Schell Comfort - Triker
VL	Výlevka	JIKA	MIRA 851049	510x435x407	1	Nástenná páková batéria
WC	Závesné WC	SIKO	KOLO KOLO	350x530x400	3	Schell Comfort - Triker
ZK	Záhradný kohút	KLUM	8594013121842	3/8"	1	Mrazuvzdorná armatúra

Tabuľka č. 3 - Výpis zariadení predmetov a armatúr

## 5.8 Označenie potrubia

Všetky rozvody vnútorného úžitkového vodovodu budú označené. Označenie je nutné z dôvodu, aby nedošlo k spojeniu s rozvodmi pitnej vody.

## 5.9 Bilancia úžitkovej vody

V prílohe č. 10 je popísaný výpočet bilancie úžitkovej vody.

## 5.10 Skúška vnútorného úžitkového vodovodu

Pred uvedením vodovodu do prevádzky je nutné realizovať skúšky predpísané ČSN 75 5409 – vnútorné vodovody [4]:

Prehliadka potrubia

Tlaková skúška potrubia

Konečná tlaková skúška

O výsledku skúšok bude vystavený protokol o skúške vodovodu.

## 5.11 Výkresová časť

D.1.4.08 – Vnútorňý úžitkový vodovod 1.NP	M 1:50
D.1.4.09 – Vnútorňý úžitkový vodovod 2.NP	M 1:50
D.1.4.10 – Vnútorňý úžitkový vodovod Axonometria	M 1:50

## 6. Popis systému pre využitie dažďovej vody

### 6.1 Zber dažďovej vody

Zrážková voda je zbieraná zo strechy pomocou okapového systému LINDAB RAINLINE [27]. Jedná sa o systém z oceľového pozinkovaného plechu. Žľaby sú spádované k jednotlivým zvodom a to v sklone 1%. Zvody sú dimenzované ako DN90. Každý zvod je opatrený tzv. gaigrom – lapačom strešných splavenín ALCAPLAST AGV2S [30]. Lapače strešných splavenín slúžia na prvotnú filtráciu dažďovej vody od hrubých nečistôt.



Obr. č. 11 - okapový systém LINDAB RAINLINE  
© www.lindab.com



Obr. č. 12 – lapač strešných splavenín  
ALCAPLAST AGV2S © www.alcaplast.cz



## 6.2 Filtrácia dažďovej vody

K čisteniu a následnej akumulácii zrážkových vôd bol zvolený systém AS-PURAIN. Malé zrážky činia až 90% celkového ročného úhrnu zrážok a preto je potrebné z hľadiska akumulácie z nich zachytiť čo najväčšie množstvo. Tento filter funguje na princípe vodného skoku. Voda sa zachytí na priehlbni, filtruje sa a odvádza do nádrže. Priehlbneň zaisťuje, aby čo najmenšie množstvo vody odtieklo mimo nádrž. Zrážková voda je filtrovaná na špeciálnom trapézovom filtri s lichobežníkovým tvarom česiel, ktorý bráni zanášaniu a minimalizuje tak potrebu údržby. Silné zrážky tvoria asi 3% celkového ročného úhrnu zrážok. Tieto silné zrážky utvoria vo filtri vír a časť vody odteká do zasakovacieho tunela. Víriaca voda čistí filter a vyplachuje nečistoty zachytené v priehlbni filtra. Filter sa tak pri väčších zrážkach sám čistí, čo znamená menšiu potrebu údržby. Plávajúce nečistoty sa odstránia vo filtri pomocou integrovaného skimmera. Nečistoty ako lístie alebo tuky sú odstránené vždy, keď stúpne voda v akumulačnej nádrži. Aby bolo zabránené spätnému toku zo zasakovacieho tunela, vniknutiu hlodavcov alebo hmyzu, je filter vybavený spätnou klapkou. K externému čisteniu filtra je určený prístup do nádrže šachtou. Čistenie filtra je doporučené aspoň 2x ročne. Filter bude inštalovaný priamo v akumulačnej nádrži.



Obr. č. 13 - filter AS-PURAIN © www.asio.cz

### 6.3 Akumulácia dažďovej vody

Pre akumuláciu dažďovej vody bola zvolená nádrž AS-REWA ECO 6 EO, o objeme 6,3 m<sup>3</sup>. Jedná sa o nádrž umiestnenú v podzemí, mimo objekt, čo zabezpečuje stálu teplotu skladovanej vody. Pod nádržou bude vybetónovaná základová doska o hr. 200mm. Nádrž bude vybavená filtrom zrážkovej vody AS-PURAIN a zariadením AS-RAINMASTER, ktoré bude slúžiť pre rozvod dažďovej vody z nádrže.



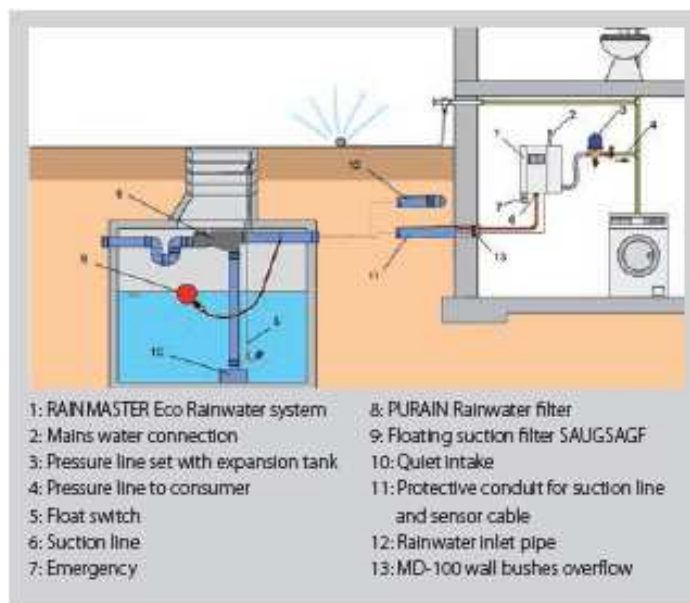
Obr. č. 14 - Akumulačná nádrž AS-REWA © www.asio.cz

### 6.4 Zariadenie na využitie dažďovej vody

V objekte rodinného domu bolo na rozvod úžitkovej vody zvolené zariadenie AS-RAINMASTER ECO. Toto zariadenie funguje úplne automaticky. Zabudované čerpadlo nasáva vodu z akumuláčnej nádrže a dopravuje ju k spotrebičom. Ak nie je v akumuláčnej nádrži dostatok dažďovej vody, potom zariadenie zabezpečí rozvod pitnej vody k spotrebičom. Zariadenie je vybavené membránovým čerpadlom s prietokom 10 l/min a tlakom 3 bary. Dosahuje hlukovej úrovne 48 decibelov. Zariadenie bude nainštalované v špajze rodinného domu, čo umožňujú aj jeho kompaktné rozmery.



Obr. č. 15 - zariadenie AS-RAINMASTER ECO © www.asio.cz



Obr. č. 16 – systémové využitie dažďovej vody © www.asio.cz

## 6.5 Zasakovanie prebytočnej dažďovej vody

Aby nedochádzalo k zbytočnému preťažovaniu kanalizačného systému bude prebytočná dažďová voda z akumuláčnej nádrže zasakovaná na pozemku. Bude k tomu použitý systém AS-KRECHT. Jedná sa o systém tunelového tvaru, skladajúci sa z plastovej, polkruhovej schránky. Dažďová voda môže prenikať do pôdy voľne cez dno a bočnými otvormi v tunelovej schránke.



Obr. č. 17 - zasakovací tunel AS-KRECHT © www.asio.cz

## 6.6 Náklady

Ceny jednotlivých komponentov systému na využitie dažďovej vody boli vzaté z cenníka spoločnosti ASIO [18]:

- filter AS-PURAIN: 7 190,08,- Kč bez DPH (je súčasťou nádrže)
- vsakovací tunel AS-KRECHT: 9 070,- Kč bez DPH
- akumulčná nádrž AS-REWA ECO 6 EO: 37 800,- Kč bez DPH
- riadiaca jednotka AS-RAINMASTER ECO: 20 495,87,- Kč bez DPH
- sada pre prídavné čerpania RM-Eco LP: 6700,- Kč bez DPH

Celková cena systému na využitie dažďovej vody je: 74 065,87,- Kč bez DPH.

Celková cena neobsahuje cenu výkopových, zemných a montážnych prác.

## 7. Ekonomické zhodnotenie

Výpočtom bolo zistené, že ročná potreba úžitkovej vody v objekte rodinného domu je 49,14 m<sup>3</sup>. Podľa cenníka vodného a stočného na rok 2018 pre mesto Nový Jičín (81,08 Kč bez DPH – 1 m<sup>3</sup> pitnej vody) bolo zistené, že využitím dažďovej vody v objekte rodinného domu je možné ušetriť 3984,27 Kč za rok na vodnom a stočnom.

Návratnosť investície do systému na využitie dažďových vôd, ktorá bola 74 065,87,- Kč bez DPH, by pri aktuálnom cenníku za vodné a stočné bola necelých 19 rokov.

## 8. Záver

Cieľom bakalárskej práce bolo navrhnuť rodinný dom, spracovať projektovú dokumentáciu a navrhnuť vnútornú kanalizáciu s využitím dažďovej vody a vnútorný úžitkový vodovod. Objekt je navrhnutý ako dvojpodlažný, nepodpivničený rodinný dom so vstavanou garážou.

Všetky konštrukcie boli navrhnuté na doporučené hodnoty prestupu tepla  $U_{rec}$ .

Hlavné zameranie tejto práce bolo využitie dažďovej vody. Dažďová voda je v objekte využívaná na splachovanie WC, umývanie, pranie, upratovanie a na účely na záhrade. Zrážková voda je akumulovaná v podzemnej nádrži na pozemku, odkiaľ je následne pomocou automatickej riadiacej a prevádzkovej jednotky rozvádzaná k jednotlivým spotrebičom. V prípade nedostatku dažďovej vody riadiaca jednotka zabezpečuje prívod pitnej vody k spotrebičom. Vďaka vhodnosti pôdy na pozemku, bol zvolený systém zasakovania prebytočnej dažďovej vody priamo na pozemku, čím sa znižuje zaťažovanie verejnej kanalizácie dažďovou vodou z riešeného objektu.

Projekt objektu rodinného domu bol vypracovaný podľa požiadaviek platnej legislatívy v Českej republike, podľa súčasných platných noriem a vyhlášok.

Pri vypracovávaní tejto práce som sa dozvedel veľa užitočných informácií z oboru navrhovania kanalizácie, vnútorného úžitkového vodovodu a využitia dažďových vôd. Táto práca bola pre mňa prínosná vo všetkých smeroch a dúfam, že informácie nadobudnuté pri vypracovávaní tejto práce budú pre mňa užitočné aj v profesijnom živote.

### **Pod'akovanie**

Týmto by som sa chcel poďakovať vedúcej mojej bakalárskej práce  
Ing. Petre Tymovej, Ph.D. a konzultantke stavebnej časti Ing. Marcele Halířovej, Ph.D.  
za odborné rady, pomoc, trpezlivosť a ústretovosť pri riešení mojej bakalárskej práce.

## 9. Zoznam použitých zdrojov a literatúry

- [1] ČSN 73 0540 *Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014
- [2] ČSN 75 6760 *Vnitřní kanalizace*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014
- [3] ČSN 73 6005 *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. Praha: Český normalizační institut, 1994
- [4] ČSN 75 5409 *Vnitřní vodovody*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013
- [5] ČSN 73 4130 *Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2010
- [6] ČSN EN 12 056 *Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – část 1 – 5*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2001
- [7] ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012
- [8] ČSN 75 5455 *Výpočet vnitřních vodovodů*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014
- [9] Vyhláška č. 120/2011 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů
- [10] Vyhláška č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území
- [11] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- [12] Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [13] Vyhláška č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a související předpisy

- [14] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [15] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- [16] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [17] Heluz [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.heluz.cz](http://www.heluz.cz)
- [18] Asio [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.asio.cz](http://www.asio.cz)
- [19] Blachotrapez [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.blachotrapez.eu](http://www.blachotrapez.eu)
- [20] Schiedel [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.schiedel.com/cz](http://www.schiedel.com/cz)
- [21] Madam [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.madam.sk](http://www.madam.sk)
- [22] Velux [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.velux.cz](http://www.velux.cz)
- [23] Slavona [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.slavona.cz](http://www.slavona.cz)
- [24] Weber [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.weber-terranova.cz](http://www.weber-terranova.cz)
- [25] Magicrete [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.magicrete.cz](http://www.magicrete.cz)
- [26] Isover [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.isover.cz](http://www.isover.cz)
- [27] Lindab [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.lindabstrechy.cz](http://www.lindabstrechy.cz)
- [28] Wavin [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.wavin.com/cs-cz](http://www.wavin.com/cs-cz)
- [29] Wavin ekoplastik [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.wavinekoplastik.com/cz](http://www.wavinekoplastik.com/cz)
- [30] Alcaplast [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.alcaplast.cz](http://www.alcaplast.cz)
- [31] Tzb-info [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz)
- [32] Mirelon [online]. [cit. 10.4.2018]. Dostupné na: [www.mirelon.com/cz](http://www.mirelon.com/cz)
- [33] Svoboda, Z. Software Teplo, verzia 2015



## 10. Zoznam použitých tabuliek

Tabuľka č. 1 – Druh a likvidácia odpadov .....	35
Tabuľka č. 2 - Výpis zariadení predmetov a zápachových uzáverok .....	52
Tabuľka č. 3 - Výpis zariadení predmetov a armatúr.....	55

## 11. Zoznam použitých obrázkov

Obr. č. 1 - Vývoj cien a spotreba vody © www.daksys.sk .....	15
Obr. č. 2 - Brúsená tehla HELUZ FAMILY 2in1 © www.heluz.cz .....	41
Obr. č. 3 - Stropná konštrukcia HELUZ MIAKO © www.heluz.cz.....	42
Obr. č. 4 - Nosný preklad HELUZ © www.heluz.cz .....	42
Obr. č. 5 - Strešná krytina BLACHOTRAPEZ DIAMENT ECO PLUS © www.blachotrapez.eu .....	43
Obr. č. 6 - Komínové teleso SCHIEDEL ABSOLUT © www.schiedel.com.....	44
Obr. č. 7 - Plastové okno ALPHALINE 90 MD © www.madam.sk .....	44
Obr. č. 8 - Hydroizolácia ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL © www.dek.cz.....	46
Obr. č. 9 – ISOVER UNIROL PROFI © www.isover.cz .....	47
Obr. č. 10 – ISOVER RIGIFLOOR 4000 © www.isover.cz .....	47
Obr. č. 11 - okapový systém LINDAB RAINLINE © www.lindab.com.....	56
Obr. č. 12 – lapač strešných splavenín ALCAPLAST AGV2S © www.alcaplast.cz.....	56
Obr. č. 13 - filter AS-PURAIN © www.asio.cz.....	57
Obr. č. 14 - Akumulačná nádrž AS-REWA © www.asio.cz .....	58
Obr. č. 15 - zariadenie AS-RAINMASTER ECO © www.asio.cz .....	59
Obr. č. 16 – systémové využitie dažďovej vody © www.asio.cz .....	59
Obr. č. 17 - zasakovací tunel AS-KRECHT © www.asio.cz.....	59

## 12. Zoznam príloh

- Príloha č. 1 Návrh schodiska
- Príloha č. 2 Posúdenie tepelno-technických vlastností konštrukcií
- Príloha č. 3 Návrh a dimenzovanie vnútornej kanalizácie
- Príloha č. 4 Návrh a dimenzovanie dažďovej kanalizácie
- Príloha č. 5 Návrh akumuláčnej nádrže
- Príloha č. 6 Návrh zasakovacieho zariadenia
- Príloha č. 7 Bilancia dažďových a splaškových vôd
- Príloha č. 8 Návrh a dimenzovanie vnútorného úžitkového vodovodu
- Príloha č. 9 Návrh izolácie potrubia vnútorného úžitkového vodovodu
- Príloha č. 10 Bilancia potreby vody
- Príloha č. 11 Posúdenie čerpadla
- Príloha č. 12 Vizualizácia objektu rodinného domu

### 13. Zoznam výkresov

#### Stavebná časť:

C.3 – Koordinačný situačný výkres	M 1:200
D.1.2.01 – Základy	M 1:50
D.1.2.02 – Pôdorys 1.NP	M 1:50
D.1.2.03 – Pôdorys 2.NP	M 1:50
D.1.2.04 – Strop nad 1.NP	M 1:50
D.1.2.05 – Pôdorys strechy	M 1:50
D.1.2.06 – Rez A-A‘	M 1:50
D.1.2.07 – Pohľady	M 1:100

#### Vnútoraná kanalizácia:

D.1.4.01 – Situácia	M 1:200
D.1.4.02 – Vnútoraná kanalizácia 1.NP	M 1:50
D.1.4.03 – Vnútoraná kanalizácia 2.NP	M 1:50
D.1.4.04 – Zvodné potrubie	M 1:50
D.1.4.05 – Zvislé rezy odpadným potrubím	M 1:50
D.1.4.06 – Pozdĺžne rezy zvodným potrubím	M 1:50
D.1.4.07 – Pozdĺžne rezy dažďovým potrubím	M 1:50

#### Vnútoraný úžitkový vodovod:

D.1.4.08 – Vnútoraný úžitkový vodovod 1.NP	M 1:50
D.1.4.09 – Vnútoraný úžitkový vodovod 2.NP	M 1:50
D.1.4.10 – Vnútoraný úžitkový vodovod Axonom.	M 1:50

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Príloha č. 1**  
**Výpočet schodiska**

Študent:

Tomáš Kyjanica

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

## Návrh schodiska

Schodisko bolo navrhnuté ako dvojramenné. Návrh podľa ČSN 73 4130 – Schodiská a šikmé rampy [5].

**Konštrukčná výška:**  $K_V = 3170 \text{ mm}$

**Počet stupňov schodiska:** 18

**Výška stupňa:**  $h = \frac{3170}{18} = 176,11 \text{ mm}$

**Lehmanov vzorec:**  $2 \cdot h + b = 630 \text{ mm}$  (1.1)

$$2 \cdot 176,11 + b = 630 \text{ mm}$$

$$b = 275 \text{ mm}$$

**Sklon schodiskového ramena:**  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{b}$  (1.2)

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{176,11}{275} = 0,64$$

$$\alpha = 32,62^\circ$$

**Bežný sklon schodiska:**  $25^\circ \leq \alpha \leq 35^\circ$  Vyhovuje

**Šírka schodiskového ramena:**  $900 \text{ mm} \leq \check{s} = 930 \text{ mm}$  Vyhovuje

**Dĺžka schodiskového ramena:**  $8 \cdot 275 = 2200 \text{ mm}$

**Podchodená výška:**  $H_{1\min} = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha}$  (1.3)

$$H_{1\min} = 2390,46 \text{ mm}$$

$2100 \text{ mm} \leq H_{1\min} = 2390,46 \text{ mm}$  Vyhovuje

**Priečodná výška:**  $H_{2\min} = 1500 + 750 \cdot \cos \alpha$  (1.4)

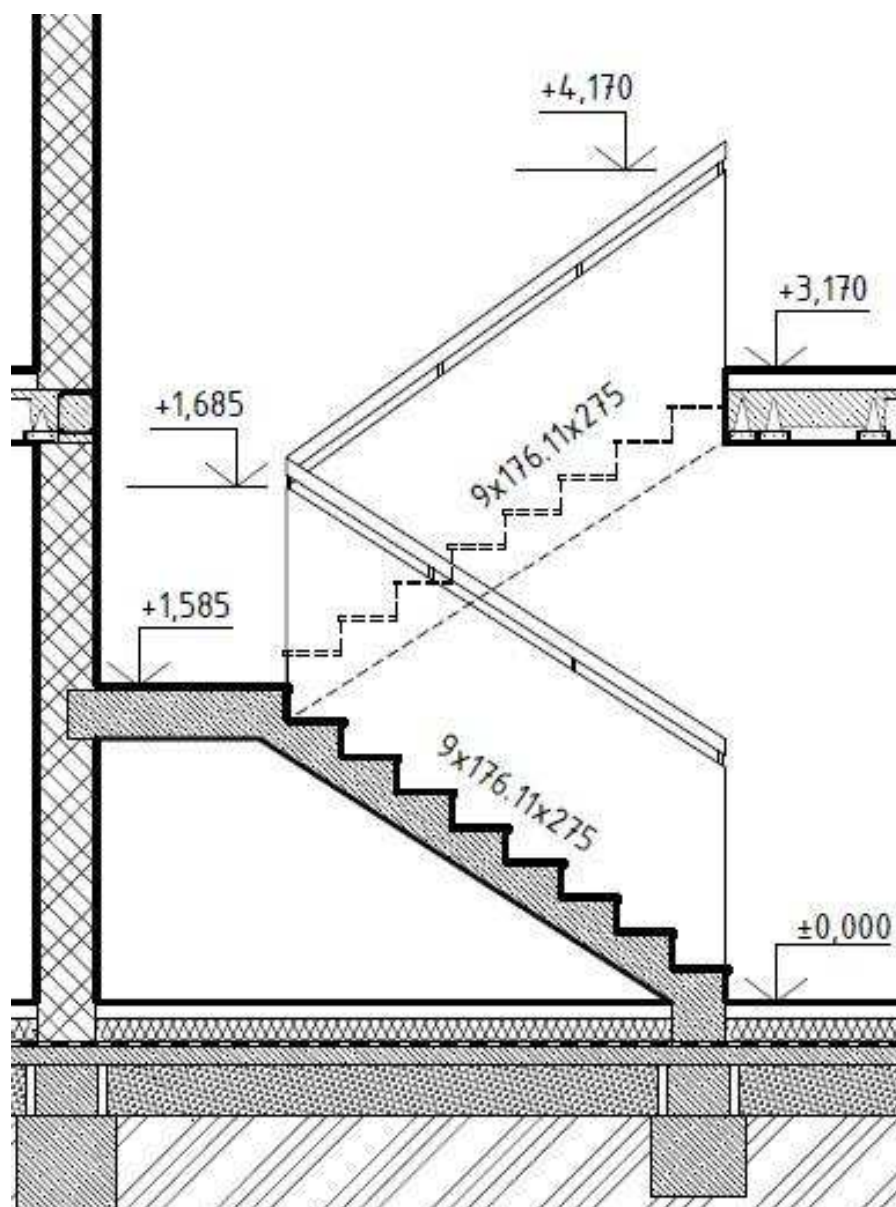
$$H_{2\min} = 2131,69 \text{ mm}$$

$1900 \text{ mm} \leq H_{2\min} = 2131,69 \text{ mm}$  Vyhovuje

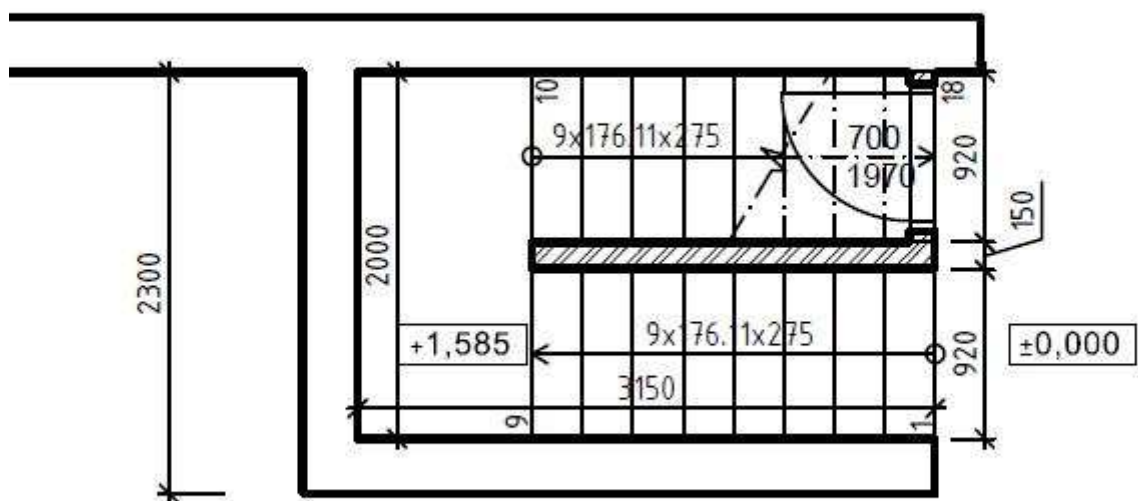
**Výsledný návrh schodiska:**

18 x 176,11 x 275 mm

**Výška zábradlia :** 1000 mm



Obr. č. 1 – Rez schodiskom



Obr. č. 2 - 1. NP schodisko

#### Vysvetlivky:

$K_V$  – konštrukčná výška [mm]

$h$  – výška schodiskového stupňa [mm]

$b$  – šírka schodiskového stupňa [mm]

$\alpha$  – sklon schodiskového ramena [°]

$H_{1min}$  – podchodená výška [mm]

$H_{2min}$  – priechodná výška [mm]

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Príloha č. 2**  
**Posúdenie tepelno-technických vlastností konštrukcií**

Študent:

Tomáš Kyjanica

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018



# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2015**

Název úlohy : **Obvodová stena S1**

Zpracovatel : Tomáš Kyjanica

Zakázka : Bakalárska práca

Datum : 22.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Cemix 033 - Vn	0,0030	0,6340	840,0	1550,0	12,0	0.0000
2	Cemix 082 - Já	0,0100	0,8680	790,0	1750,0	30,0	0.0000
3	Heluz Family 4	0,4400	0,0610	1000,0	660,0	10,0	0.0000
4	Cemix 057 - SU	0,0400	0,1530	850,0	550,0	15,0	0.0000
5	Cemix 023 - Vn	0,0050	0,6340	790,0	1550,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Cemix 033 - Vnitřní štuk	---
2	Cemix 082 - Jádrová omítka ruční	---
3	Heluz Family 44 2in1	---
4	Cemix 057 - SUPERTHERM TO - jádrová omítka	---
5	Cemix 023 - Vnější štuk	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	45.5	1063.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	20.0	48.0	1121.7	-0.7	80.7	465.0
3	31	20.0	51.1	1194.2	3.1	79.5	606.4
4	30	20.0	56.2	1313.4	8.1	77.3	834.5
5	31	20.0	63.6	1486.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	20.0	69.5	1624.2	16.3	71.6	1326.3
7	31	20.0	72.3	1689.6	17.7	70.2	1421.0
8	31	20.0	71.1	1661.6	17.1	70.8	1379.9

9	30	20.0	64.3	1502.7	13.5	73.9	1143.0
10	31	20.0	57.2	1336.7	8.9	76.8	875.3
11	30	20.0	51.6	1205.9	3.7	79.2	630.3
12	31	20.0	48.3	1128.7	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 7.499 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.130 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulární vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 25346.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.46 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.968

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.2	0.607	7.9	0.459	19.3	0.968	47.6
2	12.0	0.614	8.7	0.452	19.3	0.968	50.0
3	13.0	0.583	9.6	0.384	19.5	0.968	52.8
4	14.4	0.531	11.0	0.245	19.6	0.968	57.5
5	16.3	0.470	12.9	-----	19.8	0.968	64.5
6	17.7	0.391	14.3	-----	19.9	0.968	70.0
7	18.4	0.294	14.9	-----	19.9	0.968	72.6
8	18.1	0.348	14.6	-----	19.9	0.968	71.5
9	16.5	0.464	13.1	-----	19.8	0.968	65.1
10	14.7	0.522	11.3	0.215	19.6	0.968	58.5
11	13.1	0.577	9.7	0.370	19.5	0.968	53.3
12	12.1	0.615	8.8	0.452	19.3	0.968	50.3

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.0	20.0	19.9	-13.6	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1334	1326	1260	292	160	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2336	2333	2326	188	168	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

**Kond.zóna**      **Hranice kondenzační zóny**      **Kondenzující množství**

číslo	levá	[m]	pravá	vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3417		0.4530	3.748E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0595 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.8605 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

#### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stena S1

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 033 - Vnitřní štuk	0,003	0,634	12,0
2	Cemix 082 - Jádrová omítka ruč	0,010	0,868	30,0
3	Heluz Family 44 2in1	0,440	0,061	10,0
4	Cemix 057 - SUPERTHERM TO - já	0,040	0,153	15,0
5	Cemix 023 - Vnější štuk	0,005	0,634	20,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,747

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,968

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{,N} =$  0,30 W/m<sup>2</sup>K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,130 W/m<sup>2</sup>K

**$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,660 kg/m<sup>2</sup>.rok  
(materiál: Cemix 057 - SUPERTHERM TO - já).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0595$  kg/m<sup>2</sup>.rok

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 2,8605$  kg/m<sup>2</sup>.rok

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Střecha s izoláciou S2**

Zpracovatel : Tomáš Kyjanica

Zakázka : Bakalárska práca

Datum : 22.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0370	0,1930	1006,4	52,5	0,3	0.0000
3	Jutafol N 140	0,0003	0,3900	1700,0	560,0	16000,0	0.0000
4	Isover Unirol	0,0600	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000
5	Isover Unirol	0,0600	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000
6	Isover Unirol	0,2000	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000
7	Jutadach 135	0,0002	0,3900	1700,0	675,0	100,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina	---
3	Jutafol N 140 Special	---
4	Isover Unirol Profi	---
5	Isover Unirol Profi	---
6	Isover Unirol Profi	---
7	Jutadach 135	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-4.3	81.1	345.4
2	28	20.6	46.6	1130.1	-2.6	80.7	396.8
3	31	20.6	49.6	1202.9	1.3	79.4	532.6
4	30	20.6	54.4	1319.3	6.2	77.2	731.6
5	31	20.6	61.8	1498.8	11.3	74.1	991.8
6	30	20.6	67.4	1634.6	14.4	71.5	1172.4
7	31	20.6	70.0	1697.6	15.8	70.1	1257.7

8	31	20.6	69.0	1673.4	15.3	70.6	1226.7
9	30	20.6	62.4	1513.3	11.6	73.9	1008.9
10	31	20.6	55.4	1343.5	7.0	76.8	769.0
11	30	20.6	50.0	1212.6	1.8	79.2	550.6
12	31	20.6	46.9	1137.4	-2.4	80.5	402.6

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 °C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.686 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.128 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 102.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 3.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.48 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.969

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [°C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[°C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[°C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	11.3	0.626	8.0	0.492	19.8	0.969	46.3
2	12.1	0.634	8.8	0.490	19.9	0.969	48.7
3	13.1	0.610	9.7	0.435	20.0	0.969	51.5
4	14.5	0.576	11.1	0.339	20.1	0.969	55.9
5	16.5	0.557	13.0	0.185	20.3	0.969	62.9
6	17.8	0.556	14.4	-----	20.4	0.969	68.2
7	18.5	0.552	14.9	-----	20.4	0.969	70.7
8	18.2	0.551	14.7	-----	20.4	0.969	69.7
9	16.6	0.559	13.2	0.174	20.3	0.969	63.5
10	14.8	0.571	11.4	0.320	20.2	0.969	56.9
11	13.2	0.606	9.8	0.427	20.0	0.969	51.9
12	12.2	0.635	8.9	0.490	19.9	0.969	49.0

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [°C]:	20.2	20.0	19.3	19.3	12.9	6.5	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1334	1304	1300	229	213	197	144	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2368	2337	2232	2232	1484	966	167	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry

na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 5.355E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

## VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strecha s izoláciou S2

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Uzavřená vzduch. dutina	0,037	0,193	0,33
3	Jutafol N 140 Special	0,0003	0,390	16000,0
4	Isover Unirol Profi	0,060	0,036	1,0
5	Isover Unirol Profi	0,060	0,036	1,0
6	Isover Unirol Profi	0,200	0,036	1,0
7	Jutadach 135	0,0002	0,390	100,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,747

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,969

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} =$  0,24 W/m<sup>2</sup>K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,128 W/m<sup>2</sup>K

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_c$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Nepochodzia půda S3**

Zpracovatel : Tomáš Kyjanica

Zakázka : Bakalářská práce

Datum : 22.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrokarton	0,0125	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0500	0,2940	1010,0	1,2	0,2	0.0000
3	Jutafol N 140	0,0003	0,3900	1700,0	560,0	148275,0	0.0000
4	Isover Unirol	0,1600	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000
5	Isover Unirol	0,1600	0,0360	840,0	21,5	1,0	0.0000
6	OSB desky	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 50 mm	---
3	Jutafol N 140 Special	---
4	Isover Unirol Profi	---
5	Isover Unirol Profi	---
6	OSB desky	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.309 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.105 W/m<sup>2</sup>K**  
Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m<sup>2</sup>K



Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 2.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 111.6

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 4.4 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.68 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.974**

#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.2	20.0	19.4	19.4	2.7	-13.9	-14.6
p [Pa]:	1334	1330	1330	187	182	177	138
p,sat [Pa]:	2370	2339	2248	2248	743	182	171

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

#### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 6.168E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Nepochodzia půda S3

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0125	0,220	9,0
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 50	0,050	0,294	0,2
3	Jutafoł N 140 Special	0,0003	0,390	148275,0
4	Isover Unirol Profi	0,160	0,036	1,0
5	Isover Unirol Profi	0,160	0,036	1,0
6	OSB desky	0,025	0,130	50,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,747  
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,974

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} =$  0,60 W/m<sup>2</sup>K  
Vypočtená hodnota:  $U =$  0,105 W/m<sup>2</sup>K

**$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplota 2015**

Název úlohy : **Podlaha keramická s podlahovým kúrením A**  
Zpracovatel : Tomáš Kyjanica  
Zakázka : Bakalárska práca  
Datum : 22.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cemix 115 - Le	0,0060	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Baumit potěr E	0,0500	1,4000	840,0	2000,0	40,0	0.0000
4	Isover EPS 50Z	0,0230	0,0410	1270,0	13,0	30,0	0.0000
5	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
6	Nobasil PTE	0,1400	0,0400	840,0	120,0	2,2	0.0000
7	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cemix 115 - Lepidlo speciál	---
3	Baumit potěr E 300	---
4	Isover EPS 50Z	---
5	PE folie	---
6	Nobasil PTE	---
7	Elastodek 40 Special Mineral	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.136 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.232 W/m2K  
Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 7.4E+0011 m/s

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.71 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.943

#### Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1366.73 Ws/m2K  
Pokles dotykové teploty podlahy  $\Delta T$  : 7.16 C

STOP, Teplo 2015

### VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha keramická s podlahovým kúrením A

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Cemix 115 - Lepidlo speciál	0,006	0,570	20,0
3	Baumit potěr E 300	0,050	1,400	40,0
4	Isover EPS 50Z	0,023	0,041	30,0
5	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
6	Nobasil PTE	0,140	0,040	2,2
7	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,422  
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,943

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} =$  0,45 W/m2K  
Vypočtená hodnota:  $U =$  0,232 W/m2K

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

#### III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha -  $\Delta T_{10,N} =$  5,5 C  
Vypočtená hodnota:  $\Delta T_{10} =$  7,16 C  
 **$\Delta T_{10} > \Delta T_{10,N}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Pozn.: Jedná se o podlahu s podlahovým kúrením – bude vyhrievaná.  
Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha keramická bez podlahového kúrenia B**  
Zpracovatel : Tomáš Kyjanica  
Zakázka : Bakalárska práca  
Datum : 22.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cemix 115 - Le	0,0060	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Baumit potěr E	0,1000	1,4000	840,0	2000,0	40,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Nobasil PTE	0,1400	0,0400	840,0	120,0	2,2	0.0000
6	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cemix 115 - Lepidlo speciál	---
3	Baumit potěr E 300	---
4	PE folie	---
5	Nobasil PTE	---
6	Elastodek 40 Special Mineral	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.611 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.264 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 7.5E+0011 m/s

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.59 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.935

### Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1376.16 Ws/m<sup>2</sup>K  
Pokles dotykové teploty podlahy  $\Delta T$  : 7.23 C

STOP, Teplo 2015

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha keramická bez podlahového kúrenia B

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Cemix 115 - Lepidlo speciál	0,006	0,570	20,0
3	Baumit potěr E 300	0,100	1,400	40,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Nobasil PTE	0,140	0,040	2,2
6	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,422

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,935

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N =$  0,45 W/m<sup>2</sup>K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,264 W/m<sup>2</sup>K

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha -  $dT_{10,N} =$  5,5 C

Vypočtená hodnota:  $dT_{10} =$  7,23 C

**$dT_{10} > dT_{10,N}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha laminátová s podlahovým kúrením C**  
Zpracovatel : Tomáš Kyjanica  
Zakázka : Bakalárska práca  
Datum : 22.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Laminátová pod	0,0100	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0.0000
2	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
3	Baumit potěr E	0,0500	1,4000	840,0	2000,0	40,0	0.0000
4	Isover EPS 50Z	0,0230	0,0410	1270,0	13,0	30,0	0.0000
5	Nobasil PTE	0,1400	0,0400	840,0	120,0	2,2	0.0000
6	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Laminátová podlaha	---
2	PE folie	---
3	Baumit potěr E 300	---
4	Isover EPS 50Z	---
5	Nobasil PTE	---
6	Elastodek 40 Special Mineral	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.172 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.230 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 7.4E+0011 m/s

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.72 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.943

### Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 647.65 Ws/m2K  
Pokles dotykové teploty podlahy  $\Delta T$  : 4.78 C

STOP, Teplo 2015

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha laminátová s podlahovým kúrením C

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Laminátová podlaha	0,010	0,180	157,0
2	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
3	Baumit potěr E 300	0,050	1,400	40,0
4	Isover EPS 50Z	0,023	0,041	30,0
5	Nobasil PTE	0,140	0,040	2,2
6	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,422  
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,943

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N =$  0,45 W/m2K  
Vypočtená hodnota:  $U =$  0,230 W/m2K

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha -  $\Delta T_{10,N} =$  5,5 C  
Vypočtená hodnota:  $\Delta T_{10} =$  4,78 C  
 **$\Delta T_{10} < \Delta T_{10,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**



**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Príloha č. 3**  
**Návrh a dimenzovanie vnútornej kanalizácie**

Študent:

Tomáš Kyjanica

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

## Dimenzovanie vnútornej kanalizácie

Návrh a dimenzovanie vnútornej kanalizácie sú realizované podľa normy ČSN 75 6760 – vnútorná kanalizácia [2] a podľa ČSN EN 12 056 – vnútorná kanalizácia: gravitačné systémy [6].

Výpočtový prietok splaškových odpadných vôd  $Q_{ww}$  [l/s]:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU} \quad (3.1)$$

$$K = 0,5 \text{ [-]}$$

### 3.1 Výpočet pripojovacieho potrubia:

#### 1. NP

Drez + umývačka riadu	$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,8 + 0,8)} = 0,632 \text{ l/s}$	<b>DN 50</b>
WC	$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{2} = 0,707 \text{ l/s}$	<b>DN 110</b>
Umývadlo	$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{0,5} = 0,354 \text{ l/s}$	<b>DN 50</b>

#### 2. NP

Práčka	$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{0,8} = 0,447 \text{ l/s}$	<b>DN 50</b>
2 x Umývadlo	$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,5 + 0,5)} = 0,50 \text{ l/s}$	<b>DN 50</b>
Vaňa	$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{0,8} = 0,447 \text{ l/s}$	<b>DN 50</b>
WC	$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{2} = 0,707 \text{ l/s}$	<b>DN 110</b>
Umývadlo	$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{0,5} = 0,354 \text{ l/s}$	<b>DN 50</b>
WC	$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{2} = 0,707 \text{ l/s}$	<b>DN 110</b>
Sprcha	$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{0,8} = 0,447 \text{ l/s}$	<b>DN 50</b>
Výlevka	$Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{2,5} = 0,791 \text{ l/s}$	<b>DN 50</b>

### 3.2 Výpočet odpadného potrubia:

**Odpadné potrubie č. 1** -  $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{2,5} = 0,791 \text{ l/s}$  **DN 75**

→ výlevka

**Odpadné potrubie č. 2** -  $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(2 + 2 + 0,5 + 0,5 + 0,8)} = 1,20 \text{ l/s}$  **DN 110**

→ 2x WC + 2x umývadlo + vaňa

**Odpadné potrubie č. 3** -  $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,5 + 0,5 + 2)} = 0,866 \text{ l/s}$  **DN 110**

→ 2x umývadlo + WC

**Odpadné potrubie č. 4** -  $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,8 + 0,8)} = 0,632 \text{ l/s}$  **DN 75**

→ práčka + sprcha

**Odpadné potrubie č. 5** -  $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,8 + 0,8)} = 0,632 \text{ l/s}$  **DN 75**

→ kuchynský drez + umývačku riadu

### 3.3 Výpočet zvodného potrubia:

Úsek 1 - 5' :  $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{2,5} = 0,791 \text{ l/s}$  **DN 110**

Úsek 5 - 5' :  $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,8 + 0,8)} = 0,632 \text{ l/s}$  **DN 110**

Úsek 5' - 2' :  $Q_{ww} = 0,791 + 0,632 = 1,423 \text{ l/s}$  **DN 110**

Úsek 2 - 2' :  $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(2 + 2 + 0,5 + 0,5 + 0,8)} = 1,20 \text{ l/s}$  **DN 110**

Úsek 2' - 3' :  $Q_{ww} = 1,423 + 1,20 = 2,623 \text{ l/s}$  **DN 110**

Úsek 3 - 3' :  $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,5 + 0,5 + 2)} = 0,866 \text{ l/s}$  **DN 110**

Úsek 3' - 4' :  $Q_{ww} = 2,623 + 0,866 = 3,489 \text{ l/s}$  **DN 110**

Úsek 4 - 4' :  $Q_{ww} = 0,5 \cdot \sqrt{(0,8 + 0,8)} = 0,632 \text{ l/s}$  **DN 110**

$$\text{Úsek } 4' - 1' : Q_{ww} = 3,489 + 0,632 = 4,121 \text{ l/s}$$

**DN 110**

Spád zvodného potrubia: 3%

$$Q_{\text{tot}} = \sum Q_{ww} = 4,121 \text{ l/s} \quad (3.2)$$

$$Q_{\text{max}} = 7,3 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{tot}} < Q_{\text{max}} \rightarrow \text{DN 110 Vyhovuje}$$

#### Vysvetlivky:

$Q_{ww}$  – výpočtový prietok splaškových odpadných vôd [l/s]

K – súčiniteľ odtoku [-]

$Q_{\text{tot}}$  – celkový prietok splaškových odpadných vôd [l/s]

$Q_{\text{max}}$  – maximálny prietok splaškových odpadných vôd [l/s]

DU – výpočtové odtoky [l/s]

DN – menovitá svetlosť potrubia, udáva približný vnútorný priemer potrubia [mm]

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Príloha č. 4**  
**Návrh a dimenzovanie dažďovej kanalizácie**

Študent:

Tomáš Kyjanica

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

## **Dimenzovanie dažďovej kanalizácie**

Návrh a dimenzovanie vnútornej kanalizácie sú realizované podľa normy ČSN 75 6760 – vnútorná kanalizácia [2] a podľa ČSN EN 12 056 – vnútorná kanalizácia: gravitačné systémy [6].

### **4.1 Návrh dažďového odpadného potrubia:**

Výpočtový prietok dažďových odpadných vôd  $Q_r$  [l/s] :

$$Q_r = i \cdot A \cdot C \quad (4.1)$$

$$Q_r = 0,03 \cdot 211,14 \cdot 1 = 6,33 \text{ l/s}$$

Strecha má 5 odpadných dažďových potrubí:  $Q_{r1} = Q_{r2} = Q_{r3} = Q_{r4} = Q_{r5} = 6,33 / 5 = 1,266 \text{ l/s}$

Pre odpadné potrubie navrhujem rúry **DN 70**.

$$Q_{RWP} = 2,0 \text{ l/s}$$

$$Q_{RWP} > Q_r$$

$$2,0 > 1,266 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### **4.2 Návrh dažďového zvodného potrubia:**

$$\text{Úsek 6 - 7'} : Q_r = 1,266 \text{ l/s} \quad \text{DN 110}$$

$$\text{Úsek 7 - 7'} : Q_r = 1,266 \text{ l/s} \quad \text{DN 110}$$

$$\text{Úsek 7' - 8'} : Q_r = 1,266 + 1,266 = 2,532 \text{ l/s} \quad \text{DN 110}$$

$$\text{Úsek 8 - 8'} : Q_r = 1,266 \text{ l/s} \quad \text{DN 110}$$

$$\text{Úsek 10 - 9'} : Q_r = 1,266 \text{ l/s} \quad \text{DN 110}$$

$$\text{Úsek 9 - 9'} : Q_r = 1,266 \text{ l/s} \quad \text{DN 110}$$

$$\text{Úsek 9' - 10'} : Q_r = 1,266 + 1,266 = 2,532 \text{ l/s} \quad \text{DN 110}$$

$$\text{Úsek 8' - 6' (od RŠ 2) : } Q_r = 2,532 + 2,532 = 5,064 \text{ l/s} \quad \text{DN 125}$$

Sklony jednotlivých úsekov dažďového zvodného potrubia sú uvedené vo výkrese č. D.1.4.07.

Potrubie je dimenzované na stupeň plnenia 70%.

DN 110 pri sklone 1,5% :  $Q_{\max} = 5,1 \text{ l/s}$

DN 110 pri sklone 4,5% :  $Q_{\max} = 8,9 \text{ l/s}$

DN 125 pri sklone 1,5% :  $Q_{\max} = 8,3 \text{ l/s}$

$Q_{\max} > Q_r \quad \rightarrow \quad$  Navrhnuté dimenzie **vyhovujú** vo všetkých prípadoch.

#### Vysvetlivky:

$Q_r$  – výpočtový prietok dažďových odpadných vôd [l/s]

$i$  – intenzita dažďa [ $\text{l/s} \cdot \text{m}^2$ ]

$A$  – pôdorysný priemet odvodňovanej plochy alebo účinná plocha strechy [ $\text{m}^2$ ]

$C$  – súčiniteľ odtoku dažďových vôd [-]

DN – menovitá svetlosť potrubia, udáva približný vnútorný priemer potrubia [mm]

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Príloha č. 5**  
**Návrh akumuláčnej nádrže**

Študent:

Tomáš Kyjanica

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018



## **Návrh akumuláčnej nádrže**

Návrh akumuláčnej nádrže je realizovaný podľa návodu výrobcu ASIO [18].

### **5.1 Množstvo využiteľnej zrážkovej vody Q [m<sup>3</sup>/rok]:**

$$Q = (j \cdot P \cdot f_s \cdot f_f) / 1000 \text{ [m}^3\text{/rok]} \quad (5.1)$$

$$Q = (816 \cdot 211,14 \cdot 0,8 \cdot 0,9) / 1000 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

$$Q = 124 \text{ m}^3\text{/rok}$$

#### **Vysvetlivky:**

j – množstvo zrážok [mm/rok] určené zo zrážkovej mapy, zdroj: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)

P – využiteľná plocha strechy [m<sup>2</sup>] – pôdorysný priemet rozmerov strechy

f<sub>s</sub> – koeficient odtoku strechy [-]

f<sub>f</sub> – koeficient účinnosti filtra mechanických nečistôt [-]

### **5.2 Objem nádrže podľa spotreby vody V<sub>v</sub> [m<sup>3</sup>]:**

$$V_v = (n \cdot S_d \cdot R \cdot a) / 1000 \text{ [m}^3\text{]} \quad (5.2)$$

$$V_v = (4 \cdot 140 \cdot 0,5 \cdot 20) / 1000 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_v = 5,6 \text{ m}^3$$

#### **Vysvetlivky:**

n – počet obyvateľov v domácnosti [-]

S<sub>d</sub> – spotreba vody na jedného obyvateľa a deň [l] (obvykle 140)

R – koeficient využitia zrážkovej vody [-] (obvykle 0,5)

a – koeficient optimálnej veľkosti [-] (obvykle 20)

### **5.3 Objem nádrže podľa množstva využiteľnej zrážkovej vody V<sub>p</sub> [m<sup>3</sup>]:**

$$V_p = (Q / 365) \cdot a \text{ [m}^3\text{]} \quad (5.3)$$

$$V_p = (124 / 365) \cdot 20 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_p = 6,8 \text{ m}^3$$

Vysvetlivky:

Q – množstvo odvedenej zrážkovej vody [m<sup>3</sup>/rok]

a – koeficient optimálnej veľkosti [-] (obvykle 20)

#### **5.4 Potrebný objem nádrže V<sub>n</sub> [m<sup>3</sup>]:**

$$V_n = \text{MIN} (V_v ; V_p) \text{ [m}^3\text{]} \quad (5.4)$$

$$V_n = \text{MIN} (5,6 ; 6,8) \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_n = 5,6 \text{ m}^3$$

Vysvetlivky:

Výsledkom výpočtu potrebného objemu nádrže V<sub>n</sub> [m<sup>3</sup>] je menší objem z (V<sub>v</sub> ; V<sub>p</sub>).

V<sub>v</sub> – objem nádrže podľa spotreby [m<sup>3</sup>]

V<sub>p</sub> – objem nádrže podľa množstva odvedenej zrážkovej vody [m<sup>3</sup>]

#### **5.5 Posúdenie vypočítaného objemu nádrže:**

$$\text{ABS} [(V_v - V_p) / V_n] \leq 0,2 \quad (5.5)$$

$$\text{ABS} [(5,6 - 6,8) / 5,6] \leq 0,2$$

0,21 > 0,2 → vypočítaný objem nádrže nevyhovuje, bude navrhnutá nádrž s najbližším väčším objemom.

Navrhujem nádrž : **AS – REWA ECO 6 EO** o objeme V = **6,3 m<sup>3</sup>**.

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Príloha č. 6**  
**Návrh zasakovacieho zariadenia**

Študent:

Tomáš Kyjanica

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

## **Návrh a dimenzovanie zasakovacieho zariadenia**

Návrh a dimenzovanie zasakovacieho zariadenia sú realizované podľa ČSN 75 9010 – vsakovacie zariadenia zrážkových vôd [7].

### **6.1 Odvodňovaná plocha $A_{red}$ [m<sup>2</sup>]**

$$A_{red} = \sum_{i=1}^n A_j \cdot \psi_i \text{ [m}^2\text{]} \quad (6.1)$$

$$A_{red} = 211,14 \cdot 1 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_{red} = 211,14 \text{ m}^2$$

Vysvetlivky:

$A_{red}$  – redukovaný pôdorysný priemet odvodňovanej plochy [m<sup>2</sup>]

$A_j$  – pôdorysný priemet odvodňovanej plochy [m<sup>2</sup>]

$\Psi_i$  – súčiniteľ odtoku zrážkových povrchových vôd pre odvodňovanú plochu určitého druhu[-]

n – počet odvodňovaných plôch určitého druhu [-]

### **6.2 Vsakovacia plocha $A_{vsak}$ [m<sup>2</sup>]**

$$a) A_{vsak} = L \cdot b' = L \cdot \left(\frac{h_{vz}}{2} + b\right) \text{ [m}^2\text{]} \quad (6.2)$$

$$b) A_{vsak} = \pi \cdot R^2 = \pi \cdot \left(R + \frac{h_{vz}}{4}\right)^2 \text{ [m}^2\text{]} \quad (6.3)$$

$$\text{Odhad: } A_{vsak} = (0,1 - 0,3) \cdot A_{red} \text{ [m}^2\text{]} \quad (6.4)$$

$$A_{vsak} = 0,1 \cdot A_{red} \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_{vsak} = 21,114 \text{ m}^2$$

Vysvetlivky:

L – dĺžka podzemného priestoru [m]

b – šírka podzemného priestoru [m]

b' - šírka vsakovacej plochy podzemného priestoru [m]

$h_{vz}$  – výška priepustných stien [m]

R – polomer vsakovacej šachty [m]

$R'$  - polomer vsakovacej plochy vsakovacej šachty [m]

### 6.3 Vsakovaný odtok $Q_{vsak}$ [ $m^3 \cdot s^{-1}$ ]

$$Q_{vsak} = \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} [m^3 \cdot s^{-1}] \quad (6.5)$$

$$Q_{vsak} = \frac{1}{3} \cdot 0,000050 \cdot 21,114 [m^3 \cdot s^{-1}]$$

$$Q_{vsak} = 0,0003519 m^3 \cdot s^{-1}$$

Vysvetlivky:

$f$  – súčiniteľ bezpečnosti vsaku (odporúča sa  $f \geq 2$ ) [-]

$k_v$  – koeficient vsaku [ $m \cdot s^{-1}$ ]

### 6.4 Retenčný objem vsakovacieho zariadenia $V_{vz}$ [ $m^3$ ]

$$V_{vz} = \frac{hd}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60 [m^3] \quad (6.6)$$

$$V_{vz} = \frac{33,6}{1000} \cdot 211,14 - \frac{1}{3} \cdot 0,000050 \cdot 21,114 \cdot 240 \cdot 60 [m^3]$$

$$V_{vz} = 2,027 m^3$$

Ared	211,14									
Avz	0									
f	3									
kv	0,00005									
Avsak	21,114									
		Doba trvania zrážok $t_c$ (min)								
		240	360	480	600	720	1080	1440	2880	4320
		Návrhové úhrny zrážok $h_d$ (mm)								
		33,6	34,5	35,4	36,3	37,3	39,9	41,3	56,1	63
	Vvz	2,026944	-0,31671	-2,66036	-5,00402	-7,32656	-14,3786	-21,6841	-48,9634	-77,9107

Vysvetlivky:

$h_d$  – návrhový úhrn zrážok [mm]

$A_{vz}$  – plocha hladiny vsakovacieho zariadenia (iba u povrchových zariadení) [ $m^2$ ]

$t_c$  – doba trvania zrážky určitej periodicity [min]

**Celkový objem vsakovacieho zariadenia W [m<sup>3</sup>]**

$$W = \frac{V_{vz}}{m} \text{ [m}^3\text{]} \quad (6.7)$$

$$W = \frac{2,027}{1} \text{ [m}^3\text{]}$$

$$W = 2,027 \text{ m}^3$$

Vysvetlivky:

m – pórovitosť alebo retenčná schopnosť zariadenia [-]

### **6.5 Doba vyprázdnenia vsakovacieho zariadenia T<sub>pr</sub> [s]**

$$T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}} \text{ [s]} \quad (6.8)$$

$$T_{pr} = \frac{2,027}{0,0003519} \text{ [s]}$$

$$T_{pr} = 5760 \text{ s} = 96 \text{ min}$$

$$T_{pr} < 72 \text{ hod} \quad \rightarrow \quad \text{Vyhovuje}$$

Navrhujem vsakovacie zariadenie **AS – KRECHT** s rozmermi (D x V x Š) 2,3 x 0,81 x 1,3m.

Navrhnuté zariadenie má objem 1,6 m<sup>3</sup>, čo je menej ako vypočítaný celkový objem vsakovacieho zariadenia W = 2,027 m<sup>3</sup>. V dome sa však uvažuje s aktívnym využívaním dažďovej vody, preto bude menšie zariadenie dostačujúce.

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Príloha č. 7**  
**Bilancia dažďových a splaškových vôd**

Študent:

Tomáš Kyjanica

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

## **Bilancia splaškových a dažďových vôd**

Výpočet bilancie splaškových a dažďových vôd bol realizovaný podľa vyhl. č. 120/2011 Sb. [9], kde je určená potreba vody na obyvateľa / rok  $35\text{m}^3 + 1\text{ m}^3$  vody na obyvateľa spojenej s očistou domu a jeho okolia. Objekt rodinného domu bude užívaný 4 osobami.

### **7.1 Splaškové odpadné vody**

#### **7.1.1 Priemerná denná potreba vody $Q_p$ [l / deň]**

$$q = 36/365 = 0,99 \text{ l/osoba, deň} \quad (7.1)$$

$$Q_p = q \cdot n \text{ [l/deň]} \quad (7.2)$$

$$Q_p = 99 \cdot 4 \text{ [l/deň]}$$

$$Q_p = 396 \text{ l/deň}$$

Vysvetlivky:

$n$  – počet užívateľov [-]

$q$  – špecifická potreba vody [l/osoba, deň]

#### **7.1.2 Maximálna denná potreba vody $Q_m$ [l / deň]**

$$Q_m = Q_p \cdot k_d \text{ [l/deň]} \quad (7.3)$$

$$Q_m = 396 \cdot 1,25 \text{ [l/deň]}$$

$$Q_m = 495 \text{ l/deň}$$

Vysvetlivky:

$k_d$  – koeficient dennej nerovnomernosti, určuje sa podľa počtu obyvateľov [-]

#### **7.1.3 Maximálna hodinová potreba vody $Q_h$ [l / hod]**

$$Q_h = Q_m \cdot k_h \cdot 1/24 \text{ [l/hod]} \quad (7.4)$$

$$Q_h = 495 \cdot 2 \cdot 1/24 \text{ [l/hod]}$$

$$Q_h = 41,25 \text{ l/hod}$$

Vysvetlivky:



kh – koeficient hodinovej nerovnomernosti [-]

#### **7.1.4 Ročná potreba vody $Q_{rok}$ [l / rok]**

$$Q_{rok} = Q_p \cdot 365 \text{ [l/rok]} \quad (7.5)$$

$$Q_{rok} = 396 \cdot 365 \text{ [l/rok]}$$

$$Q_{rok} = 144\,540 \text{ l/rok} = 144,54 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

### **7.2 Dažďové vody**

**Množstvo využiteľnej zrážkovej vody  $Q$  [m<sup>3</sup>/rok]:**

$$Q = (j \cdot P \cdot f_s \cdot f_f) / 1000 \text{ [m}^3\text{/rok]} \quad (7.6)$$

$$Q = (816 \cdot 211,14 \cdot 0,8 \cdot 0,9) / 1000 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

$$Q = 124 \text{ m}^3\text{/rok}$$

Vysvetlivky:

j – množstvo zrážok [mm/rok] určené zo zrážkovej mapy, zdroj: [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz)

P – využiteľná plocha strechy [m<sup>2</sup>] – pôdorysný priemet rozmerov strechy

f<sub>s</sub> – koeficient odtoku strechy [-]

f<sub>f</sub> – koeficient účinnosti filtra mechanických nečistôt [-]

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Príloha č. 8**

**Návrh a dimenzovanie vnútorného úžitkového vodovodu**

Študent:

Tomáš Kyjanica

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

## Dimenzovanie vnútorného úžitkového vodovodu

Dimenzovanie vnútorného úžitkového vodovodu prebehlo podľa normy ČSN 75 5455 – výpočet vnútorných vodovodov [8]. Potrubie je z materiálu PPR.

Úžitková voda - Rodinný dom																		
Úsek		Menovitý výtok $Q_A$ (l/s)																
Od	Do	0,1		0,15		0,2		0,5		$Q_D$ (l/s)	$d_a \times s$ (mm) DN	$v$ (m/s)	$l$ (m)	$R$ (kPa/m)	$l \times R$ (kPa)	$\Sigma \xi$	$pf$ (kPa)	$l \times R + pf$ (kPa)
		Pribúda	Celkom	Pribúda	Celkom	Pribúda	Celkom	Pribúda	Celkom									
1	2					1	1			0,2	16x2,7	2,3	6,89	6,97	48,0233	6	15,9	63,9233
2	3	1	1				1			0,22	20x3,4	1,64	1,5	2,93	4,395	0,6	1,12	5,515
3	4		1			1	2			0,3	25x4,2	1,4	3,17	1,65	5,2305	1,5	1,54	6,7705
4	5	1	2				2			0,32	25x4,2	1,48	1,25	1,87	2,3375	1,5	1,62	3,9575
5	6		2				2	1	1	0,6	32x5,4	1,7	2,95	1,75	5,1625	4,5	6,45	11,6125
																		$\Sigma$ 91,7788

### Vysvetlivky:

$Q_A$  – menovitý výtok jednotlivými druhmi odberných miest [l/s]

$Q_D$  – výpočtový prietok [l/s]

$$Q_D = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{Ai}^2 \cdot n_i)} \quad [l/s] \quad (8.1)$$

$n$  – počet odberných miest rovnakého druhu [-]

$m$  – počet druhov odberných miest [-]

$d_i$  – svetlosť potrubia [mm]

$$\text{Predbežná svetlosť potrubia: } d_i = 35,7 \cdot \sqrt{\frac{Q}{v}} \quad [mm] \quad (8.2)$$

$Q$  – výpočtový prietok [l/s]

$v$  – prietoková rýchlosť [m/s]

$l$  – dĺžka jednotlivých úsekov potrubia [m]

$R$  – tlaková strata potrubia trením [kPa/m]

$$\text{Tlaková strata daného úseku: } l \cdot R \quad [kPa] \quad (8.3)$$

$\xi$  – súčiniteľ miestneho odporu [-]

$\Delta p_f$  – tlakové straty vplyvom miestnych odporov [kPa]

## Hydraulické posúdenie vnútorného úžitkového vodovodu

Hydraulickým posúdením návrhu svetlosti potrubia sa preukáže, či je dispozičný pretlak dostatočný k zásobovaniu vodou aj najvyššie umiestneného alebo najvzdialenejšieho odberného miesta. Hydraulické posúdenie prebehlo podľa normy ČSN 75 5455 – výpočet vnútorných vodovodov [8].

$$\Delta p_e = \frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000} \quad [\text{kPa}] \quad (8.4)$$

$$\Delta p_e = \frac{3,17 \cdot 999,7 \cdot 9,81}{1000} \quad [\text{kPa}]$$

$$\Delta p_e = 31,09 \quad \text{kPa}$$

Musí platiť vzťah:

$$p_{\text{dis}} \geq p_{\text{minFl}} + \Delta p_e + \sum \Delta p_{\text{WM}} + \sum \Delta p_{\text{Ap}} + \Delta p_{\text{RF}} \quad (8.5)$$

$$240 \text{ kPa} \geq 100 + 31,09 + 0 + 0 + 91,78$$

$$240 \text{ kPa} \geq 222,87 \text{ kPa} \quad \rightarrow \quad \text{Vyhovuje}$$

### Vysvetlivky:

$\Delta p_e$  – tlaková strata spôsobená rozdielom medzi geodetickými úrovňami začiatku a konca posudzovaného potrubia [kPa]

$h$  – zvislá vzdialenosť medzi geodetickými úrovňami začiatku a konca potrubia [m]

$\rho$  – hustota vody [kg/m<sup>3</sup>]

$g$  – tiažové zrýchlenie [kg/m<sup>3</sup>]

$p_{\text{dis}}$  – dispozičný pretlak na začiatku posudzovaného potrubia [kPa]

$p_{\text{minFl}}$  – minimálny požadovaný hydrodynamický pretlak [kPa]

$\sum \Delta p_{\text{WM}}$  – súčet tlakových strát vodomeroch [kPa]

$\sum \Delta p_{\text{Ap}}$  – súčet tlakových strát napojených zariadení [kPa]

$\Delta p_{\text{RF}}$  – tlakové straty vplyvom trenia a miestnych odporov v posudzovanom potrubí [kPa]

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Príloha č. 9**

**Návrh izolácie potrubia vnútorného úžitkového vodovodu**

Študent:

Tomáš Kyjanica

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

## **Návrh izolácie potrubia vnútorného úžitkového vodovodu**

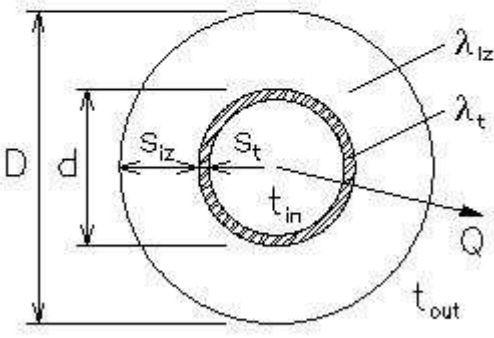
Návrh bol realizovaný podľa internetovej stránky [www.tzb-info.cz](http://www.tzb-info.cz) [31] . Na izoláciu potrubia vnútorného úžitkového vodovodu budú použité termoizolačné trubice z penového polyetylénu MIRELON PRO [32].



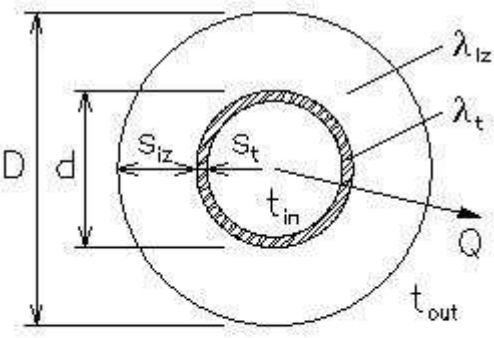
*Obr. č. 1 - izolácia MIRELON PRO © [www.mirelon.com](http://www.mirelon.com)*

Návrh:

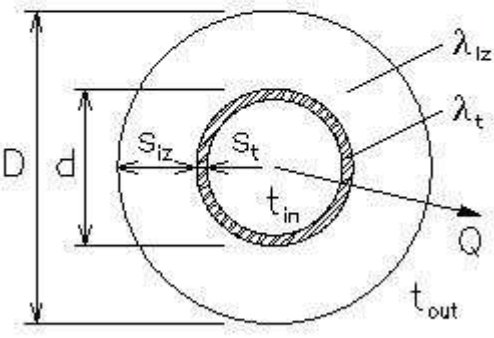
<b>Dimenzia potrubia DN</b>	<b>Dĺžka potrubia [m]</b>	<b>Hrúbka izolácie [mm]</b>
16 x 2,7	6,89	6
20 x 3,4	1,5	6
25 x 4,2	4,42	6
32 x 5,4	2,95	6

<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 16x2.7 Průměr $d = 16$ mm Tloušťka stěny $s_t = 2.7$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	<b>Izolace</b> MIRELON (PRO, POLAR, STABIL) Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.04$ W / m K
	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost $rh = 60$ % Teplota rosného bodu $t_w = 12.4$ °C  Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K
Minimální tloušťka izolace	$s_{iz,min} = 0.6$ mm
Povrchová teplota izolace	$t_{p,iz} = 12.4$ °C

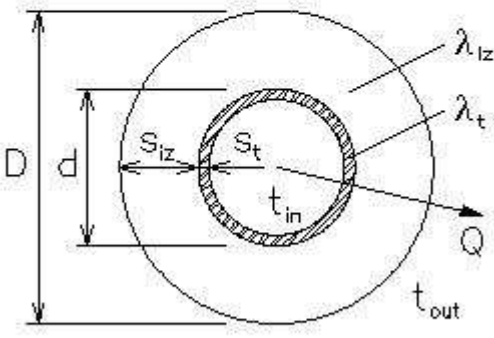
Obr. č. 2 – Návrh izolácie potrubia DN 16x2,7

<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 20x3.4 Průměr $d = 20$ mm Tloušťka stěny $s_t = 3.4$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	<b>Izolace</b> MIRELON (PRO, POLAR, STABIL) Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.04$ W / m K
	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost $rh = 60$ % Teplota rosného bodu $t_w = 12.4$ °C  Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K
Minimální tloušťka izolace	$s_{iz,min} = 0.5$ mm
Povrchová teplota izolace	$t_{p,iz} = 12.4$ °C

Obr. č. 3 – Návrh izolácie potrubia DN 20x3,4

<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 25x4.2 Průměr $d = 25$ mm Tloušťka stěny $s_t = 4.2$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	<b>Izolace</b> MIRELON (PRO, POLAR, STABIL) Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.04$ W / m K
	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost $rh = 60$ % Teplota rosného bodu $t_w = 12.4$ °C  Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K
Minimální tloušťka izolace	$s_{iz,min} = 0.3$ mm
Povrchová teplota izolace	$t_{p,iz} = 12.4$ °C

Obr. č. 4 – Návrh izolácie potrubia DN 25x4,2

<b>Trubka</b> PP-R Ekoplastik PN 20 Rozměry trubky - 32x5.4 Průměr $d = 32$ mm Tloušťka stěny $s_t = 5.4$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K	<b>Izolace</b> MIRELON (PRO, POLAR, STABIL) Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.04$ W / m K
	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 10$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost $rh = 60$ % Teplota rosného bodu $t_w = 12.4$ °C  Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K
Minimální tloušťka izolace	$s_{iz,min} = 0.1$ mm
Povrchová teplota izolace	$t_{p,iz} = 12.4$ °C

Obr. č. 5 – Návrh izolácie potrubia DN 35x5,4



**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Príloha č. 10**  
**Bilancia potreby vody**

Študent:

Tomáš Kyjanica

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018

## **Bilancia potreby vody**

Výpočet bilancie potreby vody bol realizovaný podľa vyhl. č. 120/2011 Sb. [9], kde je určená potreba vody na obyvateľa / rok  $35\text{m}^3 + 1\text{ m}^3$  vody na obyvateľa spojenej s očistou domu a jeho okolia. Objekt rodinného domu bude užívaný 4 osobami.

### **10.1 Potreba vody**

#### **10.1.1 Priemerná denná potreba vody $Q_p$ [l/deň]**

$$q = 36/365 = 0,99 \text{ l/osoba, deň} \quad (10.1)$$

$$Q_p = q \cdot n \text{ [l/deň]} \quad (10.2)$$

$$Q_p = 99 \cdot 4 \text{ [l/deň]}$$

$$Q_p = 396 \text{ l/deň}$$

Vysvetlivky:

$n$  – počet užívateľov [-]

$q$  – špecifická potreba vody [l/osoba, deň]

#### **10.1.2 Maximálna denná potreba vody $Q_m$ [l/deň]**

$$Q_m = Q_p \cdot k_d \text{ [l/deň]} \quad (10.3)$$

$$Q_m = 396 \cdot 1,25 \text{ [l/deň]}$$

$$Q_m = 495 \text{ l/deň}$$

Vysvetlivky:

$k_d$  – koeficient dennej nerovnomernosti, určuje sa podľa počtu obyvateľov [-]

#### **10.1.3 Maximálna hodinová potreba vody $Q_h$ [l/hod]**

$$Q_h = Q_m \cdot k_h \cdot 1/24 \text{ [l/hod]} \quad (10.4)$$

$$Q_h = 495 \cdot 2 \cdot 1/24 \text{ [l/hod]}$$

$$Q_h = 41,25 \text{ l/hod}$$

Vysvetlivky:

$k_h$  – koeficient hodinovej nerovnomernosti [-]

#### 10.1.4 Ročná potreba vody $Q_{\text{rok}}$ [l/rok]

$$Q_{\text{rok}} = Q_p \cdot 365 \text{ [l/rok]} \quad (10.5)$$

$$Q_{\text{rok}} = 396 \cdot 365 \text{ [l/rok]}$$

$$Q_{\text{rok}} = 144\,540 \text{ l/rok} = 144,54 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

### 10.2 Potreba úžitkovej vody

#### 10.2.1 Denná potreba vody na splachovanie WC $Q_{\text{wc}}$ [l/osoba, deň]

$$q_o = \frac{qv + 2 \cdot qm}{3} \text{ [l]} \quad (10.6)$$

$$q_o = \frac{6 + 2 \cdot 3}{3} = 4 \text{ l}$$

$$Q_{\text{wc}} = q_o \cdot p_s \text{ [l/osoba, deň]} \quad (10.7)$$

$$Q_{\text{wc}} = 4 \cdot 5 \text{ [l/osoba, deň]}$$

$$Q_{\text{wc}} = 20 \text{ [l/osoba, deň]}$$

#### Vysvetlivky:

$q_o$  – objem spláchnutia [l]

$q_v$  – objem veľkého spláchnutia [l]

$q_m$  – objem malého spláchnutia [l]

$p_s$  – počet spláchnutí [osoba / deň]

#### 10.2.2 Ročná potreba vody na splachovanie WC $Q_{\text{wc,rok}}$ [m<sup>3</sup>/rok]

$$Q_{\text{wc,rok}} = Q_{\text{wc}} \cdot n \cdot 365 \text{ [l/rok]} \quad (10.8)$$

$$Q_{\text{wc,rok}} = 20 \cdot 4 \cdot 365 \text{ [l/rok]}$$

$$Q_{\text{wc,rok}} = 29\,200 \text{ [l/rok]} = 29,2 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

#### Vysvetlivky:

$n$  – počet užívateľov

### 10.2.3 Ročná potreba vody na upratovanie $Q_{\text{upr}}$ [ $\text{m}^3/\text{rok}$ ]

$$q_{\text{upr}} = 0,075 \text{ l/m}^2$$

$$Q_{\text{upr}} = q_{\text{upr}} \cdot A_u \cdot 104 \text{ [m}^3/\text{rok]} \quad (10.9)$$

$$Q_{\text{upr}} = 0,075 \cdot 241,16 \cdot 104 \text{ [m}^3/\text{rok]}$$

$$Q_{\text{upr}} = 1881,05 \text{ l/rok} = 1,88 \text{ m}^3/\text{rok}$$

#### Vysvetlivky:

Predpokladá sa, že podlahy v dome budú umývané 2x týždenne – 104 dní v roku.

$q_{\text{upr}}$  – voda potrebná na upratovanie [ $\text{l/m}^2$ ]

$A_u$  – upratovaná podlahová plocha [ $\text{m}^2$ ]

### 10.2.4 Ročná potreba vody na pranie $Q_{\text{pra}}$ [ $\text{m}^3/\text{rok}$ ]

$$q_{\text{pr}} = 45 \text{ [l/cyklus]}$$

$$Q_{\text{pra}} = q_{\text{pr}} \cdot p_c \cdot 104 \text{ [m}^3/\text{rok]} \quad (10.10)$$

$$Q_{\text{pra}} = 45 \cdot 2 \cdot 104 \text{ [m}^3/\text{rok]}$$

$$Q_{\text{pra}} = 9360 \text{ l/rok} = 9,36 \text{ m}^3/\text{rok}$$

#### Vysvetlivky:

Predpokladá sa, že sa v rodinnom dome bude prať 2x týždenne – 104 dní v roku a 2x v ten istý deň, kvôli deleniu vecí na farebné.

$q_{\text{pr}}$  – množstvo vody potrebnej na 1 cyklus prania [ $\text{l/cyklus}$ ]

$p_c$  – počet cyklov prania v 1 deň prania [-]

### 10.2.5 Ročná potreba vody na zalievanie záhrady $Q_{\text{zah}}$ [ $\text{m}^3/\text{rok}$ ]

$$q_{\text{zah}} = 0,5 \text{ l/m}^2$$

$$Q_{\text{zah}} = q_{\text{zah}} \cdot A_z \cdot 90 \text{ [m}^3/\text{rok]} \quad (10.11)$$

$$Q_{\text{zah}} = 0,5 \cdot 60 \cdot 90 \text{ [m}^3/\text{rok]}$$

$$Q_{\text{zah}} = 2700 \text{ l/rok} = 2,7 \text{ m}^3/\text{rok}$$

### Vysvetlivky:

Predpokladá sa, že sa bude záhrada zalievať 90 dní v roku.

$q_{zah}$  – množstvo vody potrebné na záhrade [ $l/m^2$ ]

$A_z$  – plocha záhrady [ $m^2$ ]

### **10.2.6 Ročná potreba vody na umývanie auta $Q_{aut}$ [ $m^3/rok$ ]**

$q_{aut} = 200$  l/umývanie

$$Q_{aut} = q_{aut} \cdot n \cdot 10 \text{ [ $m^3/rok$ ]} \quad (10.12)$$

$$Q_{aut} = 200 \cdot 1 \cdot 10 \text{ [ $m^3/rok$ ]}$$

$$Q_{aut} = 2000 \text{ l/rok} = 2 \text{ m}^3/\text{rok}$$

### Vysvetlivky:

Predpokladá sa, že na umytie 1 auta sa spotrebuje 200 litrov vody, auto sa bude umývať 10x ročne.

$q_{aut}$  – množstvo vody potrebné na umytie 1 auta [l/umývanie]

$n$  – počet umývaných áut [-]

### **10.2.7 Celková ročná potreba úžitkovej vody $Q_{u,rok}$ [ $m^3/rok$ ]**

K vypočítanej celkovej ročnej potreby úžitkovej vody prirátavam 4  $m^3$  vody potrebnej na očistu domu a jeho okolia (1  $m^3$  na osobu) podľa vyhl. č. 120/2011 Sb. [9].

$$Q_{u,rok} = Q_{wc,rok} + Q_{upr} + Q_{zah} + Q_{pra} + Q_{aut} \text{ [ $m^3/rok$ ]}$$

$$Q_{u,rok} = 29,2 + 1,88 + 2,7 + 9,36 + 2 + 4 \text{ [ $m^3/rok$ ]}$$

$$\underline{\underline{Q_{u,rok} = 49,14 \text{ m}^3/\text{rok}}}$$

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Príloha č. 11**  
**Posúdenie čerpadla**

Študent:

Tomáš Kyjanica

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

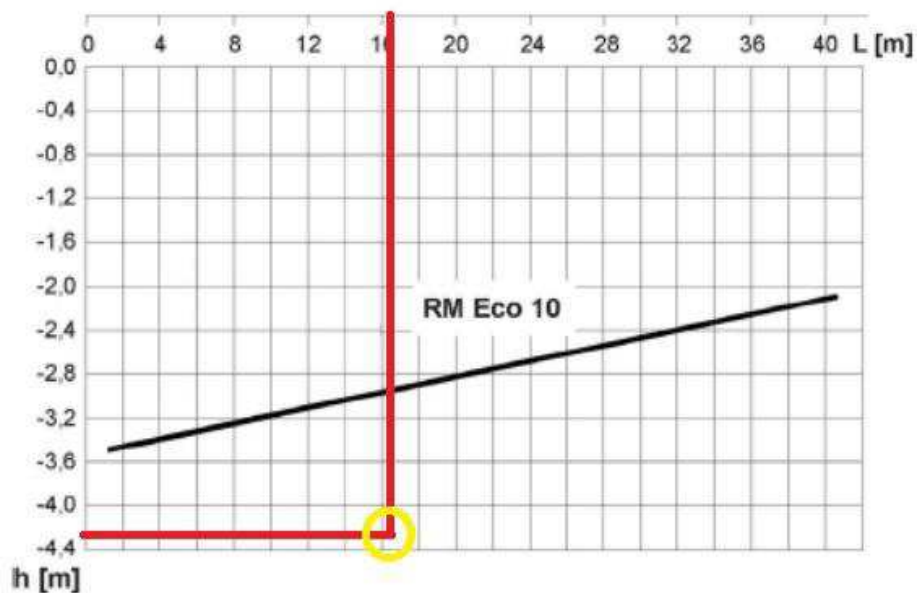
Ostrava 2018

## Posúdenie čerpadla

Posúdenie čerpadla prebehlo podľa návodu výrobcu zariadenia ASIO [18].

Dĺžka sacieho potrubia = 16,7 m

Sacia výška = -4,3 m (výškový rozdiel medzi najhlbšou sacou pozíciou a čerpadlom)



Obr. č. 2 - Krivka nasávania

Priesečník hodnôt leží pod krivkou nasávania. Čerpadlo je teda nutné vybaviť príslušenstvom RM-Eco LP na podporu nasávania. Jedná sa o odstredivé čerpadlo, ktoré slúži k zvýšeniu tlaku vstupnej vody pri väčšej hĺbke nasávania alebo dlhšej sacej dĺžke.



Obr. č. 1 – RM-Eco LP

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Príloha č. 12**  
**Vizualizácia objektu rodinného domu**

Študent:

Tomáš Kyjanica

Vedúci bakalárskej práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2018



**Severný pohľad**



**Východný pohľad**



**Južný pohľad**



**Západný pohľad**







